

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-153257

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int. CL<sup>4</sup>

識別記号

P I

F 1 6 H 61/08

F 1 6 H 61/08

61/06

61/06

61/28

61/28

// F 1 6 H 59: 24

59: 44

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 39 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-234774

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月29日

(31) 優先権主張番号 特願平8-253625

(32) 優先日 平8(1996) 9月25日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 大綱 達之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技研研究所内

(72) 発明者 谷澤 正一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技研研究所内

(72) 発明者 渋谷 浩司

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技研研究所内

(74) 代理人 弁理士 北村 欣一 (外2名)

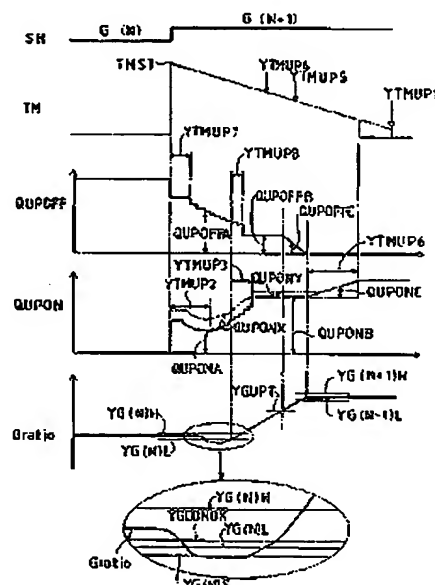
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用油圧作動式変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 アップシフトをショックを生ずることなく短時間で実行得られるようにする。

【解決手段】 アップシフト時に解放側油圧連結要素の油圧 QUPOFF を、変速機の入出力速度比 Gratio が解放側油圧連結要素の連結で確立されるギア比を基準として設定される連結領域 (YG(N) L と YG(N) H との間の範囲) よりも低い所定の滑り領域 (YG(N) S) に減少保持されるように制御し、連結側油圧連結要素の油圧 QUPON を漸増する。Gratio が YG(N) L を下回ってから YGCONOK まで上昇した後の所定期間、例えば、所定時間 YTMUP8 経過後に QUPOFF を所定の低圧 QUPOFFB に低下させ、Gratio > YGCONOK になってから第2の所定時間 YTMUP3 経過後に QUPON を所定の高圧 QUPONB に上昇する。また、YTMUP8 を車速の増加に伴って短くなるように設定し、YTMUP3 を車速の増加に伴って長くなるように設定する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の油圧連結要素の選択作用により確立される複数の変速段を有する車両用油圧作動式変速機の制御装置において、

アップシフト時に解放される解放側油圧連結要素の油圧を解放圧、アップシフト時に連結される連結側油圧連結要素の油圧を連結圧として、

アップシフト時に変速機の入出力速度比が、前記解放側油圧連結要素の連結によって確立される変速段のギア比を基準にして、該解放側油圧連結要素の滑りを生じないときに前記入出力速度比が収まるような範囲に設定される所定の連結領域よりも低い所定の比に減少保持されるように、前記解放圧を減少制御する手段と、

前記連結圧を漸増する手段と、

変速機の入出力速度比が前記連結領域を下回ってから再び前記連結領域に上昇したときに連結準備完了信号を出力する連結準備判別手段と、

前記連結準備完了信号の出力後の所定期間に前記解放圧を所定の低圧に減少する手段とを備える、

ことを特徴とする車両用油圧作動式変速機の制御装置。

【請求項 2】 前記所定期間は、前記連結準備完了信号の出力時点から所定時間経過した時点であることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用油圧作動式変速機の制御装置。

【請求項 3】 前記所定期間は、車速の増加に伴って短くなるように、車速に応じて可変設定されることを特徴とする請求項 2 に記載の車両用油圧作動式変速機の制御装置。

【請求項 4】 前記連結圧を検出する油圧検出手段を備え、前記所定期間は、連結圧の検出値が所定値を越えた時点であることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用油圧作動式変速機の制御装置。

【請求項 5】 前記連結準備完了信号の出力後に前記連結圧の漸増割合を該連結準備完了信号の出力前より大きくすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の車両用油圧作動式変速機の制御装置。

【請求項 6】 前記連結準備完了信号の出力時点から第 2 の所定時間経過後に前記連結圧を所定の高圧に上昇する手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の車両用油圧作動式変速機の制御装置。

【請求項 7】 前記第 2 の所定時間は、車速の増加に伴って長くなるように、車速に応じて可変設定されることを特徴とする請求項 6 に記載の車両用油圧作動式変速機の制御装置。

【請求項 8】 前記連結準備判別手段は、エンジン負荷が所定値以下のときは連結準備完了信号を出力しないように構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の車両用油圧作動式変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(2)

特開平 10-153257

2

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の油圧連結要素の選択作用により確立される複数の変速段を有する車両用油圧作動式変速機の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の制御装置として、変速時に解放側油圧連結要素の油圧（解放圧）と連結側油圧連結要素の油圧（連結圧）とを逆比例弁を用いて電子的に制御し得るようにし、変速機の入出力速度比（出力軸回転速度／入力軸回転速度）を検出して、入出力速度比から変速の進行状態を判別し、解放圧と連結圧とを制御するようにしたものがある。

【0003】 そして、このような制御装置において、アップシフトに際し、エンジンの吹上りを防止するため、解放側油圧連結要素の滑りを生じないように、即ち、変速機の入出力速度比が解放側油圧連結要素の連結によって確立される変速段のギア比を基準にして設定される所定の連結領域に収まるように解放圧を制御しつつ連結圧を漸増させ、解放側油圧連結要素と連結側油圧連結要素との共噛みによる入力軸回転速度の低下で入出力速度比が連結領域よりも高い値に上昇したとき、変速状態がトルク相からイナーシャ相に移行したと判断して、連結圧を所定の高圧に上昇させると共に解放圧を所定の低圧に減少させるようにしたものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来例のアップシフト制御では、トルク相における連結圧の漸増割合を大きくすると、イナーシャ相移行時の連結側油圧連結要素の連結力が過大になってショックが発生し易くなるため、連結圧を比較的緩やかに増加させており、その結果、イナーシャ相に移行するまでに時間がかかり、アップシフトに要する時間が長くなっている。本発明は、以上の点に鑑み、アップシフトをショックを生ずることなく短時間で実行できるようにした制御装置を提供することを課題としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決すべく、本発明は、複数の油圧連結要素の選択作用により確立される複数の変速段を有する車両用油圧作動式変速機の制御装置において、アップシフト時に解放される解放側油圧連結要素の油圧を解放圧、アップシフト時に連結される連結側油圧連結要素の油圧を連結圧として、アップシフト時に変速機の入出力速度比が、前記解放側油圧連結要素の連結によって確立される変速段のギア比を基準にして、該解放側油圧連結要素の滑りを生じないときに前記入出力速度比が収まるような範囲に設定される所定の連結領域よりも低い所定の比に減少保持されるように、前記解放圧を減少制御する手段と、前記連結圧を漸増する手段と、変速機の入出力速度比が前記連結領域を下回ってから再び前記連結領域に上昇したときに連結準備完了信号を出力する連結準備判別手段と、前記連結準備完了

(3)

特開平10-153257

3

4

了信号の出力後の所定期間に前記解放圧を所定の低圧に減少する手段とを備える。ことを特徴とする。

【0006】本発明によれば、解放側油圧連結要素に若干の滑りを生じた状態で連結圧が漸増されるため、連結側油圧クラッチの連結力に応じて変速機の入出力速度比が敏感に変化し、連結側油圧連結要素の連結準備の完了時点を入出力速度比の前記連結領域への再上昇で検知でき、このときに連結準備完了信号が出力される。そして、この出力後の所定期間に解放圧を低下させ、変速状態をイナーシャ相に移行させる。この時点では、連結側油圧連結要素の連結力がエンジンの吹上りを防止する程度には上昇しており、かくて、エンジンの吹上りを防止しつつ変速状態を早期にイナーシャ相に移行させて、アップシフトに要する時間を短縮することができる。

【0007】前記所定期間は、連結準備完了信号の出力時点から所定時間経過した時点に設定することができる。但し、車速が速くなると、遠心力の影響で解放側油圧連結要素の圧低下に遅れを生ずる。この場合、前記所定時間を、車速の増加に伴って短くなるように、車速に応じて可変設定すれば、高車速では解放圧の低下時期が早められ、高車速での解放側油圧連結要素の圧低下の遅れに起因した共振の増加によるショックの発生が防止される。連結圧を検出する油圧検出手段を設ける場合には、前記所定期間を連結圧の検出値が所定値を越えた時点に設定しても良い。

【0008】また、連結準備完了信号の出力後に連結圧の漸増割合を大きくして、イナーシャ相への移行を早めることが望ましく、更に、イナーシャ相移行後の変速の進行を早めるために、連結準備完了信号の出力から第2の所定時間経過後に連結圧を所定の高圧に上昇する手段を設けることが望ましい。更に、前記第2の所定時間を、車速の増加に伴って長くなるように、車速に応じて可変設定すれば、高車速での共振の増加によるショックの発生を一層効果的に防止できる。

【0009】尚、エンジンの出力トルクのスロットル開度による変化度は低スロットル開度領域で大きくなり、スロットル開度が低開度に減少するとエンジントルクが大幅に減少し、解放側油圧連結要素の滑りが減少して、連結側油圧連結要素が連結力を持ち始めていないのに変速機の入出力速度比が連結領域に再上昇することがある。そのため、スロットル開度、即ち、エンジン負荷が所定値以下のときは、入出力速度比が連結領域に再上昇しても連結準備完了信号を出力させないようにし、連結側油圧連結要素の連結準備が完了していないのに連結準備完了信号が出力されることを防止することが望ましい。

【0010】後記する実施形態において、上記「解放圧を減少制御する手段」に相当するのは、図10のS10-5-3、S10-5-4のステップであり、YG

(N)Sが上記所定の比である。上記「連結圧を漸増す

る手段」に相当するのは、図7のS18のステップであり、連結準備完了信号の出力後に連結圧の漸増割合を大きくするのがS18のステップである。上記所定時間はYTMUP8であって、これを車速に応じて上記の如く可変設定するのが図9のS10-12のステップである。上記第2の所定時間はYTMUP3であって、これを車速に応じて上記の如く可変設定するのが図7のS26のステップである。上記連結準備判別手段に相当するのは、図7のS14のステップ、即ち、図8のS14-1～S14-9のステップであって、FCONOK=1が連結準備完了信号であり、エンジン負荷が所定値以下のときに連結準備完了信号を出力させないようにするのがS14-6のステップである。また、YG(N)Lが上記連結領域の下限値、YGCONOKが入出力速度比Gratioの連結領域への上昇を判別するための判別基準値であり、S14-2のステップで入出力速度比が連結領域を下回ったか否かを判別し、S14-7のステップで入出力速度比が連結領域に上昇したか否かを判別している。尚YGCONOKをYG(N)Lと等しい値に設定しても良いが、連結側油圧連結要素の連結準備が完了していない状態で入出力速度比の検出値がノイズ等の影響で一時的にYG(N)Lを上回る可能性があることを考慮して、後記する実施形態ではYGCONOKをYG(N)Lより若干高い値に設定している。

【0011】

【発明の実施の形態】図1を参照して、1は前進4段後進1段の変速を行う油圧作動式変速機を示し、該変速機1は、エンジンに流体トルクコンバータ2を介して連結される入力軸3と、入力軸3にギア列4を介して常時連結される中間軸5と、車両の駆動輪に連結される差動ギア6上のファイナルギア6aに噛合する軸端の出力ギア7aを有する出力軸7とを備えている。尚、図面上ファイナルギア6aと出力ギア7aとは離れているが、これは図面が展開図であるためであり、実際は両ギア6a、7aが互に噛合している。

【0012】中間軸5と出力軸7との間には、1速と2速の伝動系G1、G2が並設され、入力軸3と出力軸7との間には、3速と4速の伝動系G3、G4と後進伝動系GRとが並設されている。そして、中間軸5上に、1速と2速の伝動系G1、G2に各介入される油圧連結要素たる1速と2速の油圧クラッチC1、C2を設けると共に、入力軸3上に、3速と4速の伝動系G3、G4に各介入される油圧連結要素たる3速と4速の油圧クラッチC3、C4を設け、各油圧クラッチC1、C2、C3、C4を連結させたとき対応する各伝動系G1、G2、G3、G4が選択的に確立されるようにしている。後進伝動系GRは、4速伝動系G4と4速油圧クラッチC4を共用するように構成されており、出力軸7上のセレクトギア8の図面で左方の前進側と右方の後進側への切換動作で該ギア8を4速伝動系G4と後進伝動系GR

(4)

特開平10-153257

5

6

の各ドリブンギアG4a、GRaに啮合させることにより、4速伝動系G4と後進伝動系GRとを選択的に確立するようにしている。尚、後進伝動系GRには図外のアイドルギアが介設されている。図中9は出力軸7上に設けたパーキングギアである。

【0013】前記各油圧クラッチC1～C4は図2に示す油圧回路によりその給排油を制御される。油圧回路は、エンジンにより流体トルクコンバータ2のケーシングを介して駆動されるギアポンプから成る油圧源10と、車室内のセレクトレバーに連動して切換操作されるマニュアル弁11と、シフト弁ユニット12と、シフト弁ユニット12の上流側の切換弁13と、切換弁13に接続される第1と第2の1対の調圧弁14、14、と、セレクトギア8に連結するフォーク8aを連結した前後進切換用のサーボ弁15と、シフト弁ユニット12及び切換弁13の切換制御を行う第1乃至第3の3個の電磁弁16、16、16、と、第1と第2の調圧弁14、14、の調圧制御を行う第1と第2の1対の電磁比例弁17、17、とを備えている。図中A1～A4は各油圧クラッチC1～C4の急激な油圧変化を緩衝すべく設けた

アキュムレータである。

【0014】マニュアル弁11は、パーキング位置たる「P」と、後進位置たる「R」と、ニュートラル位置たる「N」と、1速乃至4速の自動変速位置たる「D<sub>1</sub>」と、1速乃至3速の自動変速位置たる「D<sub>2</sub>」と、2速保持位置たる「2」と、1速保持位置たる「1」との計7位置に切換自在である。

【0015】マニュアル弁11の「D<sub>1</sub>」位置では、油圧源10に連なる第1油路L1が切換弁13に連なる第2油路L2に接続され、第1油路L1から第2油路L2にレギュレータ18で一定のライン圧に調圧された圧油が供給されて、この圧油が切換弁13とシフト弁ユニット12とを介して1速乃至4速の油圧クラッチC1～C4に選択的に給油され、1速乃至4速の自動変速が行われる。以下、図3を参照して、シフト弁ユニット12、切換弁13、調圧弁14、14、について詳述する。

【0016】シフト弁ユニット12は、第1乃至第3の3個のシフト弁12、12、12、で構成されており、第1シフト弁12、を切換弁13に第3と第4の2つの油路L3、L4を介して接続し、第2シフト弁12、を切換弁13に第5と第6の2つの油路L5、L6を介して接続している。第1と第2の両シフト弁12、12、は第7乃至第9の3つの油路L7、L8、L9を介して接続され、また、第3シフト弁12、は、第1シフト弁12、に第10と第11の2つの油路L10、L11を介して接続されると共に、第2シフト弁12、に第12油路L12を介して接続されている。

【0017】1速油圧クラッチC1は第13油路L13を介して第2シフト弁12、に接続され、2速油圧クラッチC2は第14油路L14を介して第1シフト弁12

、に接続され、3速油圧クラッチC3は第15油路L15を介して第2シフト弁12、に接続され、4速油圧クラッチC4は、該クラッチC4に連なる第16油路L16にマニュアル弁11の「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」「2」「1」位置で接続される第17油路L17を介して第1シフト弁12、に接続されている。

【0018】第1シフト弁12、は、ばね12、aで右方位置に押圧されると共に、第1電磁弁16、で制御される第18油路L18の油圧で左方位置に押圧され、第2シフト弁12、は、ばね12、aで右方位置に押圧されると共に、第2電磁弁16、で制御される第19油路L19の油圧で左方位置に押圧される。第3シフト弁12、は、ばね12、aで右方に押圧されると共に、マニュアル弁11の「2」「1」以外の位置で第1油路L1に接続される第21油路L21の油圧により左方に押圧され、マニュアル弁11の「D<sub>1</sub>」位置では第21油路L21を介して入力されるライン圧により左方位置に保持され、第10油路L10が第3シフト弁12、の排油ポート12、bに接続されると共に、第11油路L11と第12油路L12とが接続される。

【0019】マニュアル弁11の「D<sub>1</sub>」位置における1速走行時は、第1シフト弁12、を左方位置、第2シフト弁12、を右方位置に切換えるもので、これによれば、1速油圧クラッチC1用の第13油路L13が第2シフト弁12、と第8油路L8と第1シフト弁12、とを介して、切換弁13に対する第2の接続油路たる第4油路L4に接続される。この際、2速油圧クラッチC2用の第14油路L14は、第1シフト弁12、と第10油路L10とを介して、排油路たる第3シフト弁12、の排油ポート12、bに接続され、3速油圧クラッチC3用の第15油路L15は、排油路たる第2シフト弁12、の排油ポート12、bに接続され、4速油圧クラッチC4用の第16油路L16は、第17油路L17と第1シフト弁12、と第11油路L11と第3シフト弁12、と第12油路L12と第2シフト弁12、とを介して、切換弁13に対する第4の接続油路たる第6油路L6に接続される。

【0020】2速走行時は、第2シフト弁12、を右方位置に保持したまま第1シフト弁12、を右方位置に切換えるもので、これによれば、2速油圧クラッチC2用の第14油路L14が第1シフト弁12、と第9油路L9と第2シフト弁12、とを介して、切換弁13に対する第3の接続油路たる第5油路L5に接続されると共に、1速油圧クラッチC1用の第13油路L13が第2シフト弁12、と第8油路L8と第1シフト弁12、とを介して、切換弁13に対する第1の接続油路たる第3油路L3に接続される。この際、3速油圧クラッチC3用の第15油路L15は、1速走行時と同様に第2シフト弁12、の排油ポート12、bに接続され、4速油圧クラッチC4用の第16油路L16は、第17油路L17を

(5)

待開平10-153257

7

8

介して排油路たる第1シフト弁12,の排油ポート12,に接続される。

【0021】3速走行時は、第1シフト弁12,を右方位置に保持したまま第2シフト弁12,を左方位置に切替えるもので、これによれば、3速油圧クラッチC3用の第15油路L15が第2シフト弁12,と第7油路L7と第1シフト弁12,とを介して第4油路L4に接続されると共に、2速油圧クラッチC2用の第14油路L14が第1シフト弁12,と第9油路L9と第2シフト弁12,とを介して第6油路L6に接続される。この際、1速油圧クラッチC1用の第13油路L13は第2シフト弁12,の排油ポート12,に接続され、4速油圧クラッチC4用の第16油路L16は2速走行時と同様に第17油路L17を介して第1シフト弁12,の排油ポート12,に接続される。

【0022】4速走行時は、第2シフト弁12,を左方位置に保持したまま第1シフト弁12,を左方位置に切替えるもので、これによれば、4速油圧クラッチC4の第16油路L16が第17油路L17と第1シフト弁12,と第11油路L11と第3シフト弁12,と第12油路L12と第2シフト弁12,とを介して第5油路L5に接続されると共に、3速油圧クラッチC3用の第15油路L15が第2シフト弁12,と第7油路L7と第1シフト弁12,とを介して第3油路L3に接続される。この際、1速油圧クラッチC1用の第13油路L13は3速走行時と同様に第2シフト弁12,の排油ポート12,に接続され、2速油圧クラッチC2用の第14油路L14は1速走行時と同様に第1シフト弁12,と第10油路L10とを介して第3シフト弁12,の排油ポート12,に接続される。

【0023】切換弁13には、ライン圧油路たる上記第2油路L2と、第1乃至第4の接続油路たる上記第3乃至第6油路L3、L4、L5、L6と、第1調圧弁14,で調圧される第1の調圧油路たる第2油路L22と、第2調圧弁14,で調圧される第2の調圧油路たる第23油路L23とが接続されている。切換弁13は、第1油路L1に接続したモジュレータ弁19の下流側の第24油路L24に出力される、ライン圧より低い一定の油圧（以下、モジュレータ圧と記す）により第1の切換位置たる右方位置に押圧され、ばね13a及び第3電磁弁16,で制御される第20油路L20の油圧で第2の切換位置たる左方位置に押圧される。

【0024】切換弁13が右方位置に存するとき、第3油路L3が第2油路L22に接続されると共に、第5油路L5が第23油路L23に接続されて、第3と第5の各油路L3、L5の油圧を夫々第1と第2の各調圧弁14,、14,で調圧可能となる。この際、第4油路L4は第2油路L2に接続され、第6油路L6は排油路たる切換弁13の排油ポート13bに接続される。

【0025】切換弁13が左方位置に存するとき、第

4油路L4が第22油路L22に接続されると共に、第6油路L6が第23油路L23に接続され、第4と第6の各油路L4、L6の油圧を夫々第1と第2の各調圧弁14,、14,で調圧可能となる。この際、第3油路L3は排油路たる切換弁13の排油ポート13cに接続され、第5油路L5は第2油路L2に接続される。

【0026】第1シフト弁12,を左方位置、第2シフト弁12,を右方位置として、1速油圧クラッチC1を第4油路L4に接続する1速時は、切換弁13が右方位置に切換保持されて、第4油路L4が第2油路L2に接続される。かくて、1速油圧クラッチC1の油圧（以下、1速圧と記す）がライン圧となり、該クラッチC1の連結で1速伝動系G1が確立される。

【0027】第1と第2の両シフト弁12,、12,を右方位置として、1速油圧クラッチC1を第3油路L3、2速油圧クラッチC2を第5油路L5に夫々接続する2速時は、切換弁13が左方位置に切換保持されて、第3油路L3が排油ポート13cに接続されると共に、第5油路L5に第2油路L2が接続される。かくて、1速圧が大気圧に低下して1速油圧クラッチC1の連結が解除され、一方、2速油圧クラッチC2の油圧（以下、2速圧と記す）がライン圧となり、該クラッチC2の連結で2速伝動系G2が確立される。

【0028】1速から2速へのアップシフトに際しては、切換弁13を1速時の位置、即ち、右方位置に保持したまま、先ず、第1と第2の両シフト弁12,、12,を2速時の状態に切替える。この場合、1速と2速の油圧クラッチC1、C2に各接続される第3と第5の油路L3、L5は第22と第23の油路L22、L23に各接続される。従って、第1調圧弁14,により1速圧の降圧特性を制御すると共に、第2調圧弁14,により2速圧の昇圧特性を制御することができ、1速から2速への円滑なアップシフトを行い得られる。そして、変速完了後に切換弁13を左方位置に切換え、1速油圧クラッチC1から第1調圧弁14,を介さずに排油すると共に、2速油圧クラッチC2に第2調圧弁14,を介さずにライン圧の圧油を供給する。

【0029】2速から1速へのダウンシフトに際しては、第1と第2の両シフト弁12,、12,を2速時の状態に保持したまま、先ず、切換弁13を2速時の位置から1速時の位置、即ち、左方位置から右方位置に切替える。これによれば、1速から2速へのアップシフト時と同様に、1速と2速の油圧クラッチC1、C2が第22と第23の油路L22、L23に各接続される。従って、第1調圧弁14,により1速圧の昇圧特性を制御すると共に、第2調圧弁14,により2速圧の降圧特性を制御することができ、2速から1速への円滑なダウンシフトを行い得られる。そして、変速完了後に第1と第2の両シフト弁12,、12,を1速時の状態に切換え、2速油圧クラッチC2を第3シフト弁12,の排油ポート

9

12, bに接続して、該クラッチC2から第2調圧弁14, を介さずに排油すると共に、1速油圧クラッチC1に1速時と同様に第1調圧弁14, を介さずにライン圧の圧油を供給する。

【0030】第1シフト弁12, を右方位置、第2シフト弁12, を左方位置として、2速油圧クラッチC2を第6油路L6、3速油圧クラッチC3を第4油路L4に夫々接続する3速時は、切換弁13が右方位置に切換保持されて、1速時と同様に、第6油路L6が排油ポート13bに接続されると共に、第4油路L4が第2油路L2に接続される。かくて、2速圧が大気圧に低下して2速油圧クラッチC2の連結が解除され、一方、3速油圧クラッチC3の油圧（以下、3速圧と記す）がライン圧となり、該クラッチC3の連結で3速伝動系G3が確立される。

【0031】2速から3速へのアップシフトに際しては、切換弁13を2速時の位置、即ち、左方位置に保持したまま、先ず、第1と第2の両シフト弁12,、12, を3速時の状態に切換える。この場合、3速と2速の油圧クラッチC3、C2に各接続される第4と第6の油路L4、L6は第22と第23の油路L22、L23に各接続される。従って、第1調圧弁14, により3速圧の昇圧特性を制御すると共に、第2調圧弁14, により2速圧の降圧特性を制御することができ、2速から3速への円滑なアップシフトを行い得られる。そして、変速完了後に切換弁13を右方位置に切換え、2速油圧クラッチC2から第2調圧弁14, を介さずに排油すると共に、3速油圧クラッチC3に第1調圧弁14, を介さずにライン圧の圧油を供給する。

【0032】3速から2速へのダウンシフトに際しては、第1と第2の両シフト弁12,、12, を3速時の状態に保持したまま、先ず、切換弁13を3速時の位置から2速時の位置、即ち、右方位置から左方位置に切換える。これによれば、2速から3速へのアップシフト時と同様に、3速と2速の油圧クラッチC3、C2が第22と第23の油路L22、L23に各接続される。従って、第1調圧弁14, により3速圧の降圧特性を制御すると共に、第2調圧弁14, により2速圧の昇圧特性を制御することができ、3速から2速への円滑なダウンシフトを行い得られる。そして、変速完了後に第1と第2の両シフト弁12,、12, を2速時の状態に切換え、3速油圧クラッチC3を第2シフト弁12, の排油ポート12, bに接続して、該クラッチC3から第1調圧弁14, を介さずに排油すると共に、2速油圧クラッチC2に2速時と同様に第2調圧弁14, を介さずにライン圧の圧油を供給する。

【0033】第1と第2の両シフト弁12,、12, を左方位置として、3速油圧クラッチC3を第3油路L3、4速油圧クラッチC4を第5油路L5に夫々接続する4速時は、切換弁13が左方位置に切換保持されて、2速

(6)

特開平10-153257

10

時と同様に、第3油路L3が排油ポート13cに接続されると共に、第5油路L5に第2油路L2が接続される。かくて、3速圧が大気圧に低下して3速油圧クラッチC3の連結が解除され、一方、4速油圧クラッチC4の油圧（以下、4速圧と記す）がライン圧となり、該クラッチC4の連結で4速伝動系G4が確立される。

【0034】3速から4速へのアップシフトに際しては、切換弁13を3速時の位置、即ち、右方位置に保持したまま、先ず、第1と第2の両シフト弁12,、12, を4速時の状態に切換える。この場合、3速と4速の油圧クラッチC3、C4に各接続される第3と第5の油路L3、L5は第22と第23の油路L22、L23に各接続される。従って、第1調圧弁14, により3速圧の降圧を制御すると共に、第2調圧弁14, により4速圧の昇圧を制御することができ、3速から4速への円滑なアップシフトを行い得られる。そして、変速完了後に切換弁13を左方位置に切換え、3速油圧クラッチC3から第1調圧弁14, を介さずに排油すると共に、4速油圧クラッチC4に第2調圧弁14, を介さずにライン圧の圧油を供給する。

【0035】4速から3速へのダウンシフトに際しては、第1と第2の両シフト弁12,、12, を4速時の状態に保持したまま、先ず、切換弁13を4速時の位置から3速時の位置、即ち、左方位置から右方位置に切換える。これによれば、3速から4速へのアップシフト時と同様に、3速と4速の油圧クラッチC3、C4が第22と第23の油路L22、L23に各接続される。従って、第1調圧弁14, により3速圧の昇圧特性を制御すると共に、第2調圧弁14, により4速圧の降圧特性を制御することができ、4速から3速への円滑なダウンシフトを行い得られる。そして、変速完了後に第1と第2の両シフト弁12,、12, を3速時の状態に切換え、4速油圧クラッチC4を第1シフト弁12, の排油ポート12, bに接続して、4速油圧クラッチC4から第2調圧弁14, を介さずに排油すると共に、3速油圧クラッチC3に第1調圧弁14, を介さずにライン圧の圧油を供給する。

【0036】第1と第2の各調圧弁14,、14, は、各はね14, a、14, aと第22と第23の各油路L22、L23の油圧とによって該各油路L22、L23を各排油ポート14, b、14, bに接続する右方の排油側に押圧され、また、第1と第2の各電磁比例弁17,、17, の出力側の第25と第26の各油路L25、L26の油圧によって第22と第23の各油路L22、L23を第2油路L2に接続する左方の給油側に押圧され、かくて、第22と第23の各油路L22、L23の油圧は、各電磁比例弁17,、17, の出力圧に比例して増減される。ところで、変速ショックを軽減するには、解放側の油圧クラッチと連結側の油圧クラッチとの連結過渡領域での微妙な油圧制御が必要になる。本実施形態で

(7)

特開平10-153257  
12

11

は、変速完了後に連結側と解放側の油圧クラッチが調圧弁14<sub>1</sub>、14<sub>2</sub>を介さずに給排油されるため、調圧弁14<sub>1</sub>、14<sub>2</sub>は比較的低圧の連結過渡領域での油圧制御のみを分担すれば良く、油圧制御の分解能を高めて、変速時における連結側油圧クラッチの昇圧特性及び解放側油圧クラッチの降圧特性の連結過渡領域における微妙な制御を精度良く行うことができる。

【0037】第1と第2の両電磁弁17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>には第24油路L24を介してモジュレータ圧が入力されており、ここで、第1電磁弁17<sub>1</sub>としては非通電時に出力圧が最大（モジュレータ圧）となるものを用い、第2電磁弁17<sub>2</sub>は非通電時に出力圧が最小（大気圧）となるものを用いている。

【0038】また、第1電磁弁16<sub>1</sub>は、第24油路L24に絞り16<sub>1</sub>aを介して接続される第18油路L18を大気開放する2方向弁で構成され、非通電時に閉弁して第18油路L18の油圧を高圧（モジュレータ圧）にする。

【0039】第2と第3の各電磁弁16<sub>2</sub>、16<sub>3</sub>は、その出力側の第19と第20の各油路L19、L20を第24油路L24に接続する給油位置と、この接続を断って該各油路L19、L20を各排油ポート16<sub>2</sub>a、16<sub>3</sub>aに接続する排油位置とに切換自在な3方向弁で構成され、非通電時に給油位置に切換えられて第19と第20の各油路L19、L20の油圧を高圧（モジュレータ

\*タ圧）にする。

【0040】尚、第2と第3の電磁弁16<sub>2</sub>、16<sub>3</sub>を第1の電磁弁16<sub>1</sub>と同様の2方向弁で構成することも考えられる。然し、2方向弁は開弁時のリーク量が多くなり、また、低温時は開弁しても残圧が生ずるため、制御の応答性が悪くなる。ここで、エンジン回転数が低下する1速での徐行時や停止時は油圧源10からの吐出油量が減少するためリーク量を少なくする必要がある。そして、1速時は、第2シフト弁12<sub>2</sub>と切換弁13とを右方位置にするため第19と第20の油路L19、L20を大気圧にする必要があり、第2と第3の電磁弁16<sub>2</sub>、16<sub>3</sub>を2方向弁で構成したのではリーク量が過大になってしまう。このことを考慮し、また、応答性良く切換えることが必要な切換弁13の切換制御を第3電磁弁16<sub>3</sub>で行うことを考慮し、本実施形態では、第2、第3電磁弁16<sub>2</sub>、16<sub>3</sub>を3方向弁で構成し、スペースを考慮して第1電磁弁16<sub>1</sub>のみを小型の2方向弁で構成している。

【0041】マニュアル弁11の「D<sub>1</sub>」位置での1速乃至4速時と各変速時における、第1乃至第3電磁弁16<sub>1</sub>、16<sub>2</sub>、16<sub>3</sub>の通電状態と、第1、第2シフト弁12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>及び切換弁13の位置と、第1、第2調圧弁14<sub>1</sub>、14<sub>2</sub>の出力圧（第22、第23油路L22、L23の油圧）とは下表の通りになる。

【0042】

	1速	1⇄2	2速	2⇄3	3速	3⇄4	4速
第1電磁弁	×	○	○	○	○	×	×
第2電磁弁	○	○	○	×	×	×	×
第3電磁弁	○	○	×	×	○	○	×
第1シフト弁	左	右	右	右	右	左	左
第2シフト弁	右	右	右	左	左	左	左
切換弁	右	右	左	左	右	右	左
第1調圧弁	高	高⇄低	低	低⇄高	高	高⇄低	低
第2調圧弁	低	低⇄高	高	高⇄低	低	低⇄高	高

（○…通電、×…非通電）

本実施形態では、第1と第2の両調圧弁14<sub>1</sub>、14<sub>2</sub>のうち前回の交速に際し連結側油圧クラッチの油圧を昇圧する給油用調圧弁として機能したものが次回の交速に際

し解放側油圧クラッチの油圧を降圧する排油用調圧弁として機能し、また、前回の交速に際し排油用調圧弁として機能したものが次回の交速に際し給油用調圧弁として

13

機能するため、変速後各調圧弁14<sub>1</sub>、14<sub>2</sub>の出力圧をそのままの値に保持して次回の変速に備えることができる。これに対し、第1と第2の両調圧弁14<sub>1</sub>、14<sub>2</sub>の一方を給油専用、他方を排油専用にすると、変速時に昇圧された給油用調圧弁の出力圧を降圧すると共に変速時に降圧された排油用調圧弁の出力圧を昇圧して次回の変速に備える必要がある。この場合には、低温時に短時間で次回の変速が行われると、給油用調圧弁の出力圧の降圧や排油用調圧弁の出力圧の昇圧が充分でないうちに変速が開始され、変速時の油圧制御が不調になって、変速ショックを生じ易くなる。従って、本実施形態のように、各調圧弁14<sub>1</sub>、14<sub>2</sub>を変速の度に給油用と排油用とに交互に使い分けることが望ましい。

【0043】第1乃至第3電磁弁16<sub>1</sub>、16<sub>2</sub>、16<sub>3</sub>と第1と第2の電磁比例弁17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>は、後記詳述するロックアップクラッチ用の第4電磁弁16<sub>4</sub>と共に、図4に示すマイクロコンピュータから成る電子制御回路20により制御される。

【0044】電子制御回路(ECU)20には、エンジンの回転速度N<sub>e</sub>とスロットル開度θと冷却水温T<sub>W</sub>とを検出するエンジンセンサ21からの信号と、車速Vを検出する車速センサ22からの信号と、変速機の入力軸3の回転速度N<sub>in</sub>を検出する速度センサ23からの信号と、変速機の出力軸7の回転速度N<sub>out</sub>を検出する速度センサ24からの信号と、セレクトレバーのポジションセンサ25からの信号とが入力されている。

【0045】そして、「D<sub>1</sub>」位置では、ECU20に記憶されている1速-4速の変速マップに基づいて現在のスロットル開度θと車速Vとに適合する変速段を選択し、1速乃至4速の自動変速を行う。

【0046】「D<sub>1</sub>」位置においても「D<sub>2</sub>」位置と同一の油路構成になり、ECU20に記憶されている1速-3速の変速マップに基づいて1速乃至3速の自動変速が行われる。

【0047】「2」「1」位置では、ECU20に記憶されている2速マップや1速マップに基づいて2速又は1速への段階的なダウンシフトが行われ、以後2速又は1速に保持される。尚、「2」「1」位置では、「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」位置で第1油路L1に接続されていた第21油路L21が大気開放され、第3シフト弁12<sub>3</sub>が右方位置に切換可能となる。

【0048】第3シフト弁12<sub>3</sub>が右方位置に切換えられ、左方位置において排油ポート12<sub>1</sub>bに接続されていた第10油路L10が第12油路L12に接続され、左方位置において第12油路L12に接続されていた第11油路L11が第3シフト弁12<sub>3</sub>の第2の排油ポート12<sub>2</sub>cに接続される。第10と第11の油路L10、L11は第1シフト弁12<sub>1</sub>の右方位置では何れの油路クラッチ用の油路とも接続されておらず、第1シフト弁12<sub>1</sub>を右方位置にしたときは、「D<sub>1</sub>」位置におい

(8)

特開平10-153257

14

て第1シフト弁12<sub>1</sub>を右方位置にしたときと同一の油路構成になり、従って、第1と第2の両シフト弁12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>を右方位置(「D<sub>1</sub>」位置の2速時の状態)にしたときは2速油圧クラッチC2に給油されて2速伝動系G2が確立され、第1シフト弁12<sub>1</sub>を右方位置、第2シフト弁12<sub>2</sub>を左方位置(「D<sub>1</sub>」位置の3速時の状態)にしたときは、3速油圧クラッチC3に給油されて3速伝動系G3が確立される。

【0049】一方、第1シフト弁12<sub>1</sub>を左方位置にしたときは、2速油圧クラッチC2用の第14油路L14が第10油路L10、4速油圧クラッチC4用の第17油路L17が第11油路L11に夫々接続されるから、「D<sub>1</sub>」位置における油路構成とは異なったものになる。そして、第1シフト弁12<sub>1</sub>を左方位置、第2シフト弁12<sub>2</sub>を右方位置(「D<sub>1</sub>」位置の1速時の状態)にしたときは、1速油圧クラッチC1用の第13油路L13が第4油路L4に接続されると共に(この接続は「D<sub>1</sub>」位置と同一)、2速油圧クラッチC2用の第14油路L14が第6油路L6に接続され(「D<sub>1</sub>」位置では4速油圧クラッチC4用の第17油路L17が第6油路に接続される)。第1と第2の両シフト弁12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>を左方位置(「D<sub>1</sub>」位置の4速時の状態)にしたときは、3速油圧クラッチC3用の第15油路L15が第3油路L3に接続されると共に(この接続は「D<sub>1</sub>」位置と同一)、2速油圧クラッチC2用の第14油路L14が第5油路L5に接続され(「D<sub>1</sub>」位置では4速油圧クラッチC4用の第17油路L17が第5油路L5に接続される)、4速油圧クラッチC4には給油されなくなる。

【0050】ここで、第3シフト弁12<sub>3</sub>は第26油路L26を介して入力される第2電磁比例弁17<sub>2</sub>の出力圧で左方に押圧されるようになっているが、ヒューズ切れ等によるシステムダウン時に第1乃至第3電磁弁16<sub>1</sub>、16<sub>2</sub>、16<sub>3</sub>及び第1、第2電磁比例弁17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>への通電が停止されると、第1と第2の両シフト弁12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>と切換弁13とが左方位置に切換えられ、第2電磁比例弁17<sub>2</sub>の出力圧が大気圧になって、第3シフト弁12<sub>3</sub>が「2」「1」位置において右方位置に切換えられ、「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」位置において第21油路L21からのライン圧により左方位置に切換えられる。従って、「1」「2」位置において2速伝動系G2、「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」位置において4速伝動系G4が夫々確立されることになり、システムダウン時にも2速と4速とでの走行を行い得られる。

【0051】マニュアル弁11の「R」位置では、第2油路L2が大気開放されて、第1油路L1に第27油路L27が接続され、該油路L27に第1サーボ制御弁27を介して接続される第28油路L28を介してサーボ弁15の左端の第1油室15aに給油される。これによれば、サーボ弁15が右方の後進位置に押動されてセレクト

15

タギア8が後進側に切換わると共に、第28油路L28が第1油室15aに連通するサーボ弁15の軸孔15bを介して第29油路L29に接続される。該油路L29は、マニュアル弁11の「R」位置において4速油圧クラッチC4に連なる第16油路L16に接続されており、かくて、4速油圧クラッチC4への給油とセレクトギア8の後進側への切換えとで後進伝動系GRが確立される。

【0052】第1サーボ制御弁27は、第3電磁弁16の出力側の第20油路L20の油圧と第1電磁比例弁17の出力側の第25油路L25の油圧とにより、第27油路L27と第28油路L28とを接続する左方の閉き側に押圧されると共に、ばね27aと第2油路L2の油圧と第29油路L29の油圧とにより、第27油路L27と第28油路L28との接続を断って第28油路L28を排油ポート27bに接続する右方の閉き側に押圧される。「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」「2」「1」位置では、第2油路L2を介して入力されるライン圧により、第1サーボ制御弁27は第3電磁弁16、と第1電磁比例弁17、との出力圧が共に高くなっても右方位置に保持され、第28油路L28への給油が阻止されて、サーボ弁15が係止部材15cにより左方の前進位置に保持され、後進伝動系GRの確立が阻止される。

【0053】また、所定車速以上で前進走行中にマニュアル弁11を「R」位置に切換えたときは、第3電磁弁16、と第1電磁比例弁17、との出力圧を共に大気圧にして、第1サーボ制御弁27を右方位置に保持し、第28油路L28への給油、即ち、後進伝動系GRの確立を阻止する。

【0054】所定車速以下でマニュアル弁11を「R」位置に切換えたときは、第1電磁比例弁17の出力圧を漸増させて第1サーボ制御弁27を左方の閉き側に押圧し、上記の如く第28油路L28とサーボ弁15と第29油路L29とを介して4速油圧クラッチC4に給油し、該制御弁27を調圧弁として機能させて4速油圧クラッチC4の油圧の昇圧を制御し、その後第3電磁弁16、からモジュレータ圧を出力して該制御弁27を左方位置に押し切り、4速油圧クラッチC4の油圧をライン圧に保持する。尚、第3電磁弁16、がオン故障してその出力圧が大気圧のままになっても、第1電磁比例弁17の出力圧によって4速油圧クラッチC4の連結に必要な油圧が保証される。

【0055】マニュアル弁11を「R」位置から「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」「2」「1」位置に切換えたときは、これらの位置において第2油路L2と同様に第1油路L1に接続される第30油路L30から第2サーボ制御弁28と第31油路L31とを介してサーボ弁15の中間の第2油室15dにライン圧が入力され、サーボ弁15が左動して前進位置に切換えられる。

【0056】第2サーボ制御弁28は、第13油路L1

(9)

特開平10-153257

16

3を介して入力される1速圧と、第19油路L19を介して入力される第2電磁弁16の出力圧と、第23油路L23を介して入力される第2調圧弁14の出力圧とにより、第30油路L30と第31油路L31とを接続する左方位置に押圧され、ばね28aと第27油路L27の油圧とにより、第30と第31の両油路L30、L31の接続を断って第31油路L31を排油ポート28bに接続する右方位置に押圧される。

【0057】かくて、「R」位置では第2サーボ制御弁28が第27油路L27からのライン圧で確実に右方位置に切換えられ、「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」「2」「1」位置への切換後、1速圧が所定値に上昇するまで該制御弁28は右方位置に保持され、第2油室15dへのライン圧の入力が阻止されて、サーボ弁15は係止手段15cにより後進位置に保持される。そして、1速圧が所定値以上になったとき、第2サーボ制御弁28が左方位置に切換えられ、第2油室15dにライン圧が入力されてサーボ弁15が前進位置に切換えられる。従って、アクセルペダルを踏込んだ状態でマニュアル弁11を「R」位置から「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」「2」「1」位置に切換えた場合でも、サーボ弁15の切換時点では1速圧の上昇による1速伝動系G1を介しての正転方向のトルク伝達で出力軸7の逆転方向への回転が制止された状態になり、セレクトギア8と4速伝動系G4のドリブンギア4aとが大きな相対回転を生じない状態で円滑に啮合し、同ギア8、G4aの啮合部の摩耗が防止される。

【0058】ところで、第2サーボ制御弁28が異物の噛み込み等で右方位置にロックされたり、また、該制御弁28が左方位置に切換わってもサーボ弁15が後進位置にロックされたりするような異常を生ずると、マニュアル弁11を「R」位置から「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」「2」「1」位置に切換えてもセレクトギア8は後進側に残り、4速油圧クラッチC4に給油されると後進伝動系GRが確立されてしまう。そこで、本実施形態では、第3シフト弁12の左端の油室に連なる第32油路L32を設けると共に、サーボ弁15の後進位置において該弁15の第2油室15dに切欠溝15eを介して接続される第33油路L33を設け、第32油路L32が第2サーボ制御弁28の右方位置で第30油路L30、該制御弁28の左方位置で第33油路L33に夫々接続されるようにしている。これによれば、上記異常を生ずると、第3シフト弁12の左端の油室に第32油路L32を介してライン圧が入力され、第3シフト弁12、がこれを左方に押圧する第21油路L21や第26油路L26の油圧の如何に係わらず右方位置に切換保持され、4速油圧クラッチC4への給油が阻止される。

【0059】第2サーボ制御弁28は、一旦左方位置に切換えられると、第30油路L30と第31油路L31とを接続する環状溝28cの左右のランドの受圧面積差によって発生するセルフロック力により左方位置に保持

(10)

特開平10-153257

17

されるが、急旋回時で油圧が大きく変動し、油圧源10からの油圧が一瞬途絶えたときなどは、第2サーボ制御弁28がばね28aの力で右方位置に切換わってしまう。この場合、第2サーボ制御弁28を1速圧のみで左方位置に押圧するように構成していると、2速乃至4速時には油圧が回復しても第2サーボ制御弁28は左方位置に戻らなくなる。そのため、本実施形態では、2速時及び4速時に高くなる第2調圧弁14の出力圧と、3速時及び4速時に高くなる第2電磁弁16の出力圧とによっても第2サーボ制御弁28を左方位置に押圧している。尚、1速乃至3速時は、第2サーボ制御弁28が左方位置に戻らず、第32油路L32からのライン圧の入力で第3シフト弁12が右方位置に切換えられても、各油圧クラッチC1～C4の給排油に影響は及ばないが、4速時には、2速油圧クラッチC2に給油されて、4速から2速にダウンシフトされてしまう。そのため、4速時は、第2調圧弁14の出力圧と第2電磁弁16の出力圧とで第2サーボ制御弁28を左方に押圧し、油圧回復後に一方の出力圧が正常値に上昇しなくても、第2サーボ制御弁28が確実に左方位置に切換えられるようにしている。

【0060】マニュアル弁11の「N」位置では、第2油路L2、第16油路L16、第17油路L17、第27油路L27、第29油路L29及び第30油路L30が共に大気開放され、何れの油圧クラッチC1～C4も連結解除される。また、「P」位置では、第1油路L1に第27油路L27が接続され、第1サーボ制御弁27と第28油路L28とを介してのライン圧の入力でサーボ弁15が後進位置に切換わるが、「P」位置では第16油路L16と第29油路L29との接続が断たれて第16油路L16が大気開放されるため、後進伝動系GRが確立されることはない。

【0061】流体トルクコンバータ2はロックアップクラッチ2aを内蔵しており、油圧回路に、レギュレータ18から第34油路L34を介して供給される油を作動油としてロックアップクラッチ2aの作動を制御するロックアップ制御部29が設けられている。

【0062】該制御部29は、ロックアップクラッチ2aをオンオフ制御するシフト弁30と、ロックアップクラッチ2aのオン時の連結状態を滑りを生じないロックアップ状態と滑り状態とに切換える切換弁31と、滑り状態での連結力を増減制御する調圧弁32とで構成されている。

【0063】シフト弁30は、第34油路L34をロックアップクラッチ2aの背圧室に連なる第35油路L35に接続すると共に、流体トルクコンバータ2の内部空腔に連なる第36油路L36を排油用の第37油路L37に絞り部30aを介して接続する右方位置と、第34油路L34を、切換弁31に連なる第38油路L38に接続すると共に、絞り部30aを介して第36油路L3

18

6に接続し、更に、第35油路L35を調圧弁32に連なる第39油路L39に接続する左方位置とに切換自在であり、第4電磁弁16によって切換制御される。第4電磁弁16は、モジュレータ弁19の出力側の第24油路L24に絞り16aを介して接続される第40油路L40を大気開放する2方向弁で構成されている。そして、シフト弁30を、第24油路L24の油圧、即ち、モジュレータ圧により左方位置に押圧すると共に、ばね30bと第40油路L40の油圧とにより右方位置に押圧し、第4電磁弁16を開弁して第40油路L40の油圧をモジュレータ圧に昇圧したときシフト弁30が右方位置に切換えられ、第4電磁弁16を開弁して第40油路L40の油圧を大気圧に降圧したときシフト弁30が左方位置に切換えられるようにしている。

【0064】切換弁31は、流体トルクコンバータ2の内部空腔に連なる第41油路L41を調圧弁32の左端の油室に連なる第42油路L42に接続する右方位置と、第42油路L42を大気開放すると共に、第38油路L38を第36油路L36に接続する左方位置とに切換自在であり、ばね31aで右方位置に押圧され、右端側の油室に接続される第43油路L43の油圧で左方位置に押圧される。

【0065】調圧弁32は、第39油路L39を第34油路L34に接続すると共に、第41油路L41を絞り32aを介して第37油路L37に接続する右方位置と、第39油路L39と第34油路L34との接続を断って第39油路L39を絞り付きの排油ポート32bに接続すると共に、第41油路L41と第37油路L37との接続を断つ左方位置との間で移動自在であり、ばね32cと第42油路L42の油圧とにより右方に押圧され、第39油路L39の油圧と第43油路L43の油圧とにより左方に押圧される。ここで、第39油路L39の油圧に対する受圧面積と第42油路L42の油圧に対する受圧面積とを共にs1、第43油路L43の油圧に対する受圧面積をs2、第39油路L39と第42油路L42と第43油路L43との油圧を夫々Pa、Pb、Pc、ばね32cの付勢力をFとすると、

$$s1 \cdot Pb + F = s1 \cdot Pa + s2 \cdot Pc$$

$$Pb - Pa = (s2 \cdot Pc - F) / s1$$

になり、第42油路L42の油圧と第39油路L39の油圧との差圧が第43油路L43の油圧に応じて増減される。

【0066】第43油路L43は、切換弁13の右方位置で第1電磁比例弁17の出力側の第25油路L25に接続され、切換弁13の左方位置で第2電磁比例弁17の出力側の第26油路L26に接続される。かくて、切換弁13が右方位置になる1速及び3速時は第1電磁比例弁17、切換弁13が左方位置になる2速及び4速時は第2電磁比例弁17により夫々切換弁31及び調圧弁32が制御される。

(11)

特開平10-153257

19

【0067】シフト弁30が右方位置に存するときは、第34油路L34からの作動油がシフト弁30と第35油路L35とを介してロックアップクラッチ2aの背圧室に給油されると共に、流体トルクコンバータ2の内部空隙が、第41油路L41と調圧弁32とを介して、及び、第36油路L36とシフト弁30の絞り部30aとを介して夫々第37油路L37に接続され、内部空隙からの第37油路L37を介しての排油により内部空隙の内圧が低くなり、ロックアップクラッチ2aはオフ状態、即ち、連結解除状態になる。

【0068】シフト弁30が左方位置に切替わると、ロックアップクラッチ2aの背圧室が第35油路L35とシフト弁30とを介して第39油路L39に接続され、また、切換弁31が右方位置に存する間は、流体トルクコンバータ2の内部空隙が、第36油路L36とシフト弁30の絞り部30aとを介して第34油路L34に接続されると共に、第41油路L41と切換弁31とを介して第42油路L42に接続され、内部空隙の内圧と背圧室の内圧との差圧を調圧弁32に入力する第43油路L43の油圧で増減制御できるようになる。かくて、ロックアップクラッチ2aは第1電磁比例弁17、又は第2電磁比例弁17、の出力圧に応じた連結力を持って滑り状態で連結する。

【0069】第43油路L43の油圧が所定値以上になって切換弁31が左方位置に切換えられ、第42油路L42が大気開放されて調圧弁32が左方位置に切換保持され、ロックアップクラッチ2aの背圧室が第35油路L35とシフト弁30と第39油路L39とを介して調圧弁32の排油ポート32bに接続されたままになり、一方、第34油路L34からシフト弁30と第38油路L38と切換弁31と第36油路L36とを介して流体トルクコンバータ2の内部空隙に給油され、更に、調圧弁32の左方位置への切換えて第41油路L41と第37油路L37との接続が断たれるため、内部空隙の内圧は第41油路L41に接続したチェック弁33で設定される比較的高圧に維持され、ロックアップクラッチ2aはロックアップ状態で連結する。

【0070】図中34は第37油路L37に介設したオイルクーラ、35はオイルクーラ用のチェック弁、36は変速機の各軸3、5、7の潤滑部にレギュレータ18からのリーク油を供給する潤滑用の油路LBに介設した絞り部材である。

【0071】次に、変速時における第1と第2の両電磁比例弁17、17、の制御について説明する。尚、以下の説明では、変速時に連結される連結側油圧クラッチの油圧を制御する電磁比例弁の出力圧をON圧、変速時に解放される解放側油圧クラッチの油圧を制御する電磁比例弁の出力圧をOFF圧とする。変速制御は、アップシフト制御と、ダウンシフト制御と、[P][N]レンジから「D」、「D」、「2」、「1」、「R」レンジへの切換

20

当初におけるインギア制御とに大別され、これら制御は、第1電磁比例弁17、と第2電磁比例弁17、の出力圧の大小関係及びインギア制御中の制御モードを図5(A)の如く表わす比例弁モニタ値MATと、アップシフト時のON圧の制御モードとOFF圧の制御モードとを図5(B)の如く表わすアップシフトモニタ値MUPと、ダウンシフト時のON圧の制御モードとOFF圧の制御モードとを図5(C)の如く表わすダウンシフトモニタ値MDNとを用いて以下の如く行う。

10 【0072】アップシフト制御は、図7に示す手順で行われるもので、その詳細を、アップシフト時のON圧、OFF圧、変速機の入出力速度比Ratio(Nout/Nin)の夫々の変化を模式的に示す図6を参照して説明する。尚、Ratioは、速度検出パルスの脈動やノイズ等により多少変動するが、油圧クラッチが完全に連結していれば各変速段のギア比を基準にした所定の上限値YG(N)Hと下限値YG(N)Lとの間に収まる。

20 【0073】アップシフト制御は、確立すべき変速段を指定する変速段指定信号SHが現在確立されている変速段G(N)より高速の変速段G(N+1)を指定する信号に切換えられたときに開始される。アップシフト制御では、先ず、S1のステップでMATが「A、B」にセットされる。MATがこのようにセットされると第1、第2シフト弁12、12、がアップシフトを行う状態に切換えられる。次に、S2のステップでMUPのON側の値(MUP(ON))が「0」か否かを判別する。MUPは当初「0、0」にセットされており、S2のステップで「YES」と判定されてS3のステップに進み、30 ここで電子制御回路20に内蔵の減算式タイマの残り時間TMを所定の初期値TMS1にセットすると共に、S4のステップでON圧やOFF圧の演算に用いる各種値の初期設定を行う。次に、S5のステップでMUP(ON)=1にセットし、更に、S6のステップでON圧の応答モードでの基準値QUPONAを算定する(S6)。応答モードは、連結側油圧クラッチのピストンの遊びを除去してその後のクラッチ圧の増加を応答性良く行わせるための制御モードであり、QUPONAは、車速とスロットル開度とに応じた適正値に設定され、経

40 時的に減少する。  
【0074】次に、S7のステップに進み、マニュアル変速時、即ち、レンジ切換による変速時や、レバー操作で1段宛の変速を可能とする変速機におけるレバー操作による変速時に「1」にセットされるフラグFTIPの値を見る。そして、FTIP=0であれば、S8のステップに進み、ON圧の指令値QUPONをQUPONAに設定する処理を行い、FTIP=1であればS9のステップに進み、QUPONをQUPONAに所定の昇圧補正値QUPONXを加算した値に設定する処理を行う。S8やS9のステップでの処理後はS10のステップに

(12)

21

進み、後記詳述するOFF圧の指令値QUPOFFの演算処理を行い、次にS11のステップに進み、第1と第2の両電磁比例弁17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>のうち、今回の変速で連結側油圧クラッチの油圧を制御する電磁比例弁の出力圧の指令値をQUPONとし、解放側油圧クラッチの油圧を制御する電磁比例弁の出力圧の指令値をQUPOFFとする比例弁選択処理を行って、1回目のアップシフト制御処理を完了する。

【0075】次のアップシフト制御処理に際しては、前回、S5のステップでMUP(ON)=1にセットされているため、S2のステップで「NO」と判定される。このときは、S12のステップに進み、アップシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMUP1に達したか否かを判別する。YTMUP1は、アップシフトに要する適宜の時間よりも長く設定されており、TMST-TM $\geq$ YTMUP1になったときは、アップシフト制御が不調であると判断してS13のステップに進み、MATを「A、0」(2速 $\rightarrow$ 3速アップシフト時)又は「0、B」(2速 $\rightarrow$ 3速以外のアップシフト時)にセットすると共に、MUPを「0、0」にセットし、更に、TMを零にリセットするアップシフト完了処理を行う。この処理でMATが「A、0」又は「0、B」にセットされると、切換弁13が現在位置とは異なる位置に切換えられ、連結側油圧クラッチの油圧がライン圧、解放側油圧クラッチの油圧が大気圧になる。

【0076】TMST-TM<YTMUP1であれば、S14のステップに進んで連結側油圧クラッチ(ONクラッチ)の準備判断を行う。この処理の詳細は図8に示す通りであり、先ず、S14-1のステップでMUPが「1、1」又は「1、2」か否かを判別し、その判別結果が「YES」であれば、S14-2のステップに進み、Gratioが変速前の確立変速段のギア比を基準にして設定されるクラッチ連結判断の下限値YG(N)Lを下回ったか否かを判別し、Gratio<YG(N)LであればS14-3のステップに進み、前記S4のステップで「0」にリセットされるフラグFCOFFSを「1」にセットする。次に、S14-4のステップでMUPが「2、2」であるか否かを判別し、その判別結果が「YES」であれば、S14-5のステップに進んでFCOFFS=1か否かを判別し、FCOFFS=1であれば、S14-6のステップでスロットル開度 $\theta$ が所定値Y $\theta$ CONOKを上回っているか否かを判別し、 $\theta$ >Y $\theta$ CONOKであればS14-7のステップに進み、GratioがYG(N)Lより僅かに大きく設定される所定値YGCONOKを上回っているか否かを判別する。そして、Gratio>YGCONOKであればS14-8のステップに進み、S4のステップで「0」にリセットされるフラグFCONOKを「1」にセットし、また、 $\theta \leq Y\theta CONOK$ やGratio $\leq$

待開平10-153257

22

YGCONOKの場合には、S14-9のステップに進んでFCONOKを「0」にリセットする。

【0077】MUPが「1、1」「1、2」のときにGratio<YG(N)Lになるのは、OFF圧の後記する減算モードでの制御により解放側油圧クラッチの滑りを生じたときであり、また、MUPが「2、2」のときにGratio>YGCONOKになるのは、ON圧の後記する加算モードでの制御により連結側油圧クラッチが連結力を持ち始めたとき、即ち、連結側油圧クラッチの連結準備が完了したときである。MUPが「1、1」「1、2」のときにGratio<YG(N)LにならないとFCOFFS=1にならず、この場合にはMUPが「2、2」のときにGratio>YGCONOKになってもFCONOK=0のままになる。ところで、エンジンの出力トルクのスロットル開度による変化度合は低スロットル開度領域で大きくなり、スロットル開度が低開度になると出力トルクが大幅に減少し、解放側油圧クラッチの滑りが減少してGratio>YGCONOKになることがある。そこで、 $\theta \leq Y\theta CONOK$ となる低スロットル開度領域ではFCONOK=0とし、出力トルクが大きく変動しない中・高スロットル開度領域でのみGratioに基づくFCONOKのセットを行い、連結側油圧クラッチの連結準備が完了していないのにFCONOK=1にセットされることを防止している。

【0078】上記の如くして連結側油圧クラッチの準備判断処理を行うと、S15のステップでMUP(ON)=1か否かを判別する。2回目のアップシフト制御処理ではMUP(ON)=1になっているから、S15のステップで「YES」と判定されてS16のステップに進み、アップシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMUP2に達したか否かを判別する。TMST-TM<YTMUP2のときはS5以下のステップに進み、TMST-TM $\geq$ YTMUP2になったときS17のステップに進んでMUPのON側の値を「2」にセットする。次に、S18のステップで $\Delta QUPONA$ を比較的小さな値に設定してS18のステップに進み、QUPONAを前回値に $\Delta QUPONA$ を加算した値とする加算処理を行い、S7以下のステップに進む。かくて、ON圧を段階的に増加する加算モードでの制御が開始される。

【0079】S17のステップでMUP(ON)=2にセットされると、次のアップシフト制御処理ではS15のステップで「NO」と判別されて、MUP(ON)=2か否かを判別するS19のステップに進み、ここで「YES」と判定されてS20のステップに進み、Gratioが変速前の確立変速段のギア比を基準にして設定されるクラッチ連結判断の上限値YG(N)H以上になったか否かを判別する。そして、Gratio<YG(N)Hであれば、S21のステップに進んでFCON

(13)

23

OK=1か否かを判別し、FCONOK=0の場合はS17以下のステップに進んで加算モードでの制御を続行する。

【0080】FCONOK=1であれば、S22のステップでその時点におけるTMの値をTMSTAとして記憶し、次にS23のステップでMUPを「3, 3」にセットした後に後記するS25以下のステップに進む。今回のアップシフト制御処理では、S19のステップで「NO」と判別されて、MUP(ON)=3か否かの判別を行うS24のステップに進み、ここで「YES」と判別される。このときはS25のステップでYTMUP3をセットし、次にS26のステップに進み、FCONOK=1になった時点、即ち、連結側油圧クラッチの連結準備完了時点からの経過時間(TMSTA-TM)がYTMUP3に達したか否かを判別する。尚、YTMUP3は、車速の増加に伴って長くなるように、車速Vをパラメータとするテーブル値にセットされる。TMSTA-TM<YTMUP3のうちは、S18のステップでΔQUPONAを比較的大きな値に設定してからS18以下のステップに進み、加算モードでの制御を続行する。

【0081】TMSTA-TM≥YTMUP3になると、S27のステップに進んでFTIP=1か否かを判別し、FTIP=0のときはS28のステップに進み、ON圧の底上げモードでの基準値QUPONBをQUPONAの最終値に車速とスロットル開度とに応じて求められる値QUPONB0を加算した値に設定し、FTIP=1のときはS29のステップに進み、QUPONBを上記の値に更に所定の昇圧補正値QUPONYを加算した値に設定する。尚、QUPONYはS9のステップで加算する昇圧補正値QUPONXより小さな値に設定されている。S28やS29のステップでのQUPONBの設定処理が済むと、S30のステップに進んでMUP(ON)=4にセットし、次にS31のステップでQUPONをQUPONBに設定し、ON圧の底上げモードでの制御を開始する。尚、S20のステップでGratio>YG(N)Hと判別されたときは、S32のステップでMUPを「3, 3」にセットして直接S27のステップに進む。

【0082】今回のアップシフト制御処理では、前回、S30のステップでMUP(ON)=4にセットされているため、S24のステップで「NO」と判定されて、MUP(ON)=4か否かを判別するS33のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS34のステップに進んでアップシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMUP4に達したか否かを判別し、TMST-TM<YTMUP4のうちはS27以下のステップに進んで底上げモードでの制御を続行し、TMST-TM≥YTMUP4になったときはS35のステップでGratioが所定値YGUP

待開平10-153257

24

T以上になったか否かを判別し、Gratio<YGUPPTのときはS27以下のステップに進んで底上げモードでの制御を続行する。

【0083】Gratio≥YGUPTになったときは、S36のステップに進んでMUPを「5, 5」にセットした後にS37のステップに進み、その時点でのTMの値をTMSTBとして記憶し、次にS38のステップに進んでQUPONをQUPONBの最終値にQUPONCを加算した値に設定する。尚、QUPONCはS4のステップで零にリセットされており、QUPON=QUPONBとなって底上げモードでの制御が実行される。

【0084】今回のアップシフト制御処理では、前回、S36のステップでMUPが「5, 5」にセットされているため、S33のステップで「NO」と判定されて、MUP(ON)=5か否かを判別するS39のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS40のステップでアップシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMUP5に達したか否かを判別し、TMST-TM≥YTMUP5であれば、S41のステップに進んでGratioが変速後の確立変速段のギア比を基準にして設定されるクラッチ連結判断の下限値YG(N+1)L以上か否かを判別し、TMST-TM<YTMUP5かGratio<YG(N+1)LであればS36以下のステップに進み、底上げモードでの制御を続行する。

【0085】Gratio≥YG(N+1)Lになると、S42のステップでMUPを「7, 7」にセットした後、S43のステップに進んでQUPONCを前回値に所定値ΔQUPONCを加算した値に設定し、次にS44のステップでGratioが変速後の確立変速段のギア比を基準にして設定されるクラッチ連結判断の下限値YG(N+1)Lと上限値YG(N+1)Hとの間に入っているか否かを判別する。その判別結果が「NO」であればS37以下のステップに進む。この場合、S43のステップでの演算でQUPONCがΔQUPONC宛増加するため、S38のステップで求められるQUPONも漸増し、ON圧の終了モードでの制御が開始される。

【0086】今回のアップシフト制御処理では、前回、S42のステップでMUPが「7, 7」にセットされているため、S39のステップで「NO」と判定されてS42以下のステップに進む。この場合、YG(N+1)L≤Gratio≤YG(N+1)Hであれば、即ち、連結側クラッチが連結完了状態であれば、S45のステップに進んで連結完了状態の継続時間(TMSTB-TM)が所定時間YTMUP6に達したか否かを判別する。TMSTB-TM<YTMUP6のうちはS38のステップに進んで終了モードでの制御を続行し、TMSTB-TM≥YTMUP6になったときS13のステッ

(14)

25

ブに進んでアップシフト完了処理を行う。

【0087】S10のステップでのQUPOFFの演算処理の詳細は図9に示す通りであり、先ず、S10-1のステップにおいてOFF圧の底下げモードでの値QUPOFFBをスロットル開度に応じた適正値に設定し、次に、S10-2のステップでMUPのOFF側の値(MUP(OFF))が「0」か否かを判別する。1回目のアップシフト制御処理ではMUP(OFF)=0になっているから、S10-2のステップで「YES」と判定されてS10-3のステップに進み、MUP(OFF)=1にセットする。次に、S10-4のステップに進み、OFF圧のインシヤル圧モードでの基準値QUPOFFAをスロットル開度と流体トルクコンバータ2の速度比とに応じた適正値に設定し、更に、S10-5のステップでOFF圧の減算モードでの値を演算する処理を行う。この処理の詳細は図10に示す通りであり、先ず、S10-5-1のステップでMUP(OFF)=1か否かを判別し、MUP(OFF)=1であれば、S10-5-2のステップで減算値 $\Delta$ QUPOFFとフィードバック補正値QWPとを共に零にリセットし、MUP(OFF)≠1であれば、S10-5-3のステップで $\Delta$ QUPOFFを所定値にセットすると共に、変速前の確立変速段のギア比を基準にして設定されるクラッチ連結判断の下限値YG(N)より若干低く設定されるクラッチ滑り目標値YG(N)Sと現時点のGratioとの偏差から関数演算によってQWPを算定する。そして、S10-5-4のステップでQUPOFFAをS10-4のステップで設定されるQUPOFFAの値から $\Delta$ QUPOFF-QWPを減算した値とする処理を行い、最後にS10-5-5及びS10-5-6のステップでの処理によりQUPOFFAがQUPOFFBを下回らないようにする。

【0088】上記の如くしてS10-5のステップでの処理が終ると、S10-6のステップでQUPOFFをQUPOFFAとする処理を行い、1回目のアップシフト制御処理におけるQUPOFFの演算処理を完了する。2回目のアップシフト制御処理では、前回、S10-3のステップでMUP(OFF)=1にセットされているため、S10-2のステップで「NO」と判定されて、MUP(OFF)=1か否かを判別するS10-7のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS10-8のステップに進み、アップシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMUP7に達したか否かを判別する。TMST-TM<YTMUP7であれば、S10-3以下のステップに進む。この場合、QUPOFFはS10-4のステップで求められるQUPOFFAの値に等しくなり、インシヤル圧モードでの制御が行われる。

【0089】TMST-TM≥YTMUP7になると、S10-9のステップでMUP(OFF)=2にセット

待開平10-153257

26

してからS10-4以下のステップに進む。この場合、QUPOFFはS10-4のステップでマップから求められるQUPOFFAから $\Delta$ QUPOFF-QWPを減算した値になり、減算モードでの制御が開始される。今回のアップシフト制御処理では、前回、S10-9のステップでMUP(OFF)=2にセットされているため、S10-7のステップで「NO」と判定されて、MUP(OFF)=2か否かを判別するS10-10のステップに進み、ここで「YES」と判定されてS10-9以下のステップに進み、減算モードでの制御が実行される。減算モードではQUPOFFが順に減少し、解放側油圧クラッチが滑り始めてGratioがYG(N)Lを下回るが、Gratio<YG(N)SになるとQWP>0になってQUPOFFAの減算幅が小さくなり、Gratio=YG(N)Sになるようにフィードバック制御される。

【0090】上記したS23やS32のステップでMUPが「3、3」にセットされると、S10-10のステップで「NO」と判別され、MUP(OFF)=3か否かを判別するS10-11のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS10-12のステップでYTMUP8をセットしてからS10-13のステップに進み、連結側油圧クラッチの連結準備完了時点からの経過時間(TMSTA-TM)がYTMUP8に達したかを判別する。尚、YTMUP8は、車速の増加に伴って短くなるように、車速Vをパラメータとするテーブル値にセットされる。TMSTA-TM<YTMUP8のうちはS10-4以下のステップに進んで減算モードでの制御を続行し、TMSTA-TM≥YTMUP8になったとき、S10-14のステップでMUP(OFF)=4にセットしてからS10-15のステップに進み、QUPOFFをQUPOFFBに設定して、底下げモードでの制御を開始する。今回のアップシフト制御処理では、前回、S10-14のステップでMUP(OFF)=4にセットされているため、S10-11のステップで「NO」と判定されて、MUP(OFF)=4か否かを判別するS10-16のステップに進み、ここで「YES」と判定されてS10-14以下のステップに進み、底下げモードでの制御が実行される。

【0091】上記したS36のステップでMUPが「5、5」にセットされると、S10-16のステップで「NO」と判定されて、MUP(OFF)=5か否かを判別するS10-17のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS10-18のステップに進み、QUPOFFをQUPOFFBからGratioに応じて漸減する値QUPOFFCに設定して、テールモードでの制御を行う。そして、上記したS42のステップでMUPが「7、7」にセットされると、S10-17のステップで「NO」と判定され、S10-19のステップに進んでQUPOFFを零にする終了モー

27

ドでの制御を行う。

【0092】上記したアップシフト制御では、OFF圧の減算モードでの制御により、GratioがYG

(N)SになるようにOFF圧がフィードバック制御されて、解放側油圧クラッチに若干の滑りを生じ、この状態でON圧の加算モードでの制御が行われるため、連結側油圧クラッチの連結力に応じてGratioが敏感に変化し、連結側油圧クラッチの連結準備の完了時点をGratioのYGCONOKへの上昇で検知できる。

尚、従来は、エンジンの吹上りを防止するため、解放側油圧クラッチの滑りを生じないように、即ち、GratioがYG(N)LとYG(N)Hとの間に収まるようにOFF圧を制御しつつON圧を漸増させ、解放側油圧クラッチと連結側油圧クラッチとの共噛みによる入力軸回転速度の低下でGratioがYG(N)Hを上回ったとき、変速状態がイナーシャ相に移行したと判断して、OFF圧を急減すると共にON圧を急増させるようにしているが、ON圧の漸増割合を大きくすると、イナーシャ相移行時の連結側油圧クラッチの連結力が過大になってショックが発生するため、ON圧の漸増割合は左程大きくすることができず、そのためイナーシャ相に移行するまでに時間がかかり、変速に要する時間が長くなる。これに対し、本実施形態では、連結側油圧クラッチの連結準備の完了を上記の如く検知し、連結準備の完了時点からYTMUP8後にOFF圧を底下げモードへの切替えて急減しているため、エンジンの吹上りを防止しつつ変速状態を早期にイナーシャ相(Gratio>YG(N)Hの状態)に移行させて、変速に要する時間を短縮することができる。更に、本実施形態では、ON圧の加算モードでの漸増割合を連結準備完了時点から増加させているため、イナーシャ相への移行が一層早められる。

【0093】ところで、車速が速くなると、遠心力の影響で解放側油圧クラッチの油圧低下に遅れを生ずるが、本実施形態ではYTMUP8を車速の増加に伴って短くなるように設定しているため、高車速ではOFF圧の底下げモードへの切替え時期が早められ、高車速での解放側油圧クラッチの圧低下の遅れに起因した共噛みの増加によるショックの発生が防止される。更に、本実施形態では、イナーシャ相移行後の変速を促進するために、連結側油圧クラッチの連結準備完了時点からYTMUP3後にON圧を底上げモードへの切替えて急増させているが、YTMUP3を車速の増加に伴って長くなるように設定しているため、高車速での共噛みの増加によるショックの発生は確実に防止される。

【0094】尚、OFF圧の減算モードでの制御が不調であると、解放側油圧クラッチの滑りを生じないままON圧の上昇による共噛みでGratio>YG(N)Hになることがある。この場合は、イナーシャ相に移行したと判断して、OFF圧の制御モードとON圧の制御モ

(15)

待間平10-153257

28

ードとを夫々底下げモードと底上げモードとに直ちに切替える。

【0095】FTIP=1になるマニュアル変速時は、変速時間を自動変速時よりも短縮することが望まれ、そのため本実施形態ではマニュアル変速時にON圧を昇圧補正して変速時間を短縮するようにしている。更に、本実施形態では、イナーシャ相移行前の応答圧モードと加算モードでの昇圧補正值QUPONXを比較的大きく設定して、イナーシャ相に移行するまでの時間を短縮し、また、イナーシャ相移行後の底上げモードでの昇圧補正值QUPONYを比較的小さく設定して、ショックが大きくなることを防止している。

【0096】尚、上記実施形態では、連結準備の完了時点から所定時間YTMUP8経過後にOFF圧の制御モードを底下げモードに切替えているが、油圧回路に、図2に仮想線で示す如く、2連乃至4連の油圧クラッチC2～C4の油圧を検出する。油圧スイッチ等からなる油圧検出手段26、26'を設ける場合は、これら検出手段の出力信号を電子制御回路20に入力し、連結側油圧クラッチの油圧の検出値が所定値を越えたときにOFF圧の制御モードを底下げモードに切替えても良い。例えば、油圧検出手段26、26'を、油圧が所定値を越えたときにオンする油圧スイッチで構成する場合、図9のS10-13のステップにおいて、連結側油圧クラッチ用の油圧スイッチがオンしているか否かを判別し、オンしていればS10-14のステップに進み、オフしていればS10-4のステップに進むようにする。

【0097】ダウンシフト制御は、図12に示す手順で行われるもので、その詳細を、ダウンシフト時のON圧、OFF圧、Gratioの夫々の変化を模式的に示す図11を参照して説明する。ダウンシフト制御は、変速段指定信号SHが現在確立されている変速段G(N)より低速の変速段G(N-1)を指定する信号に切替えられたときに開始される。ダウンシフト制御では、先ず、S101のステップでMATを「A、B」にセットする。MATがこのようにセットされると切替弁13が現在位置とは異なる位置に切替えられる。次に、S102のステップでMDNのON側の値(MDN(ON))が「0」か否かを判別する。MDNは当初「0、0」にセットされているため、S102のステップで「YES」と判定され、S103のステップに進んでTMをTMSTにセットすると共に、S104のステップでON圧やOFF圧の減算に用いる各種値の初期設定を行う。次に、後記詳述するS104'のステップを経てS105のステップに進んでMDN(ON)=1にセットし、更に、S106のステップでON圧の応答圧モードでの値QDNONAを車速とスロットル開度とに応じた適正値に設定する。尚、QDNONAは経時的に減少する。次に、S107のステップでON圧の指令値QDNONをQDNONAに設定した後、S108のステップで後

(16)

特開平10-153257

29

30

記詳述するOFF圧の指令値QDNOFFの演算処理を行い、その後でS109のステップに進み、第1と第2の両電磁比例弁17、17のうち、今回の変速で連結側油圧クラッチの油圧を制御する電磁比例弁の出力圧の指令値をQDNONとし、解放側油圧クラッチの油圧を制御する電磁比例弁の出力圧の指令値をQDNOFFとする比例弁選択処理を行って、1回目のダウンシフト制御処理を完了する。

【0098】次のダウンシフト制御処理に際しては、前回、S105のステップでMDN(ON)=1にセットされているため、S102のステップで「NO」と判定される。このときはS110のステップに進み、ダウンシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMDN1に達したか否かを判別する。YTMDN1は、ダウンシフトに要する通常の時間よりも若干長く設定されており、TMST-TM $\geq$ YTMDN1になったときは、ダウンシフト制御が不調であると判断してS111のステップに進み、MATを「0、B」(3速→2速のダウンシフト時)か「A、0」(3速→2速以外のダウンシフト時)にセットし、更に、MDNを「0、0」にリセットすると共に、TMを零にリセットするダウンシフト完了処理を行う。この処理でMATが「0、B」又は「A、0」にセットされると、第1、第2シフト弁12、12の位置がダウンシフトを行う状態に切換えられ、連結側油圧クラッチの油圧がライン圧、解放側油圧クラッチの油圧が大気圧になる。

【0099】TMST-TM<YTMDN1であれば、S112のステップに進んでMDN(ON)=1か否かを判別する。2回目のダウンシフト制御処理ではMDN(ON)=1であるから、S112のステップで「YES」と判定されてS113のステップに進み、Gratioが所定値YGDNSを上回っているか否かを判別する。Gratio>YGDNSであれば、S114のステップに進んでダウンシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMDN2に達したか否かを判別し、TMST-TM<YTMDN2のときはS105以下のステップに進んで、ON圧の応答圧モードでの制御を行う。

【0100】Gratio $\leq$ YGDNSかTMST-TM $\geq$ YTMDN2になると、S115のステップに進んでMDN(ON)=2にセットしてからS116のステップに進み、ON圧の低圧補正モードでの値QDNONBを車速とスロットル開度とに応じた適正値に設定し、S117のステップでQDNONBをQDNONAから上記の如く設定される値に徐々に変化させるなまし処理を行い、次にS118のステップでQDNONをQDNONBに設定して、ON圧の低圧補正モードでの制御を開始する。

【0101】次のダウンシフト制御処理では、前回、S115のステップでMDN(ON)=2にセットされ

ているため、S112のステップで「NO」と判定されて、MDN(ON)=2か否かの判別を行うS119のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS120のステップに進み、GratioがYGDNSを上回っているか否かを判別する。Gratio>YGDNSであれば、S121のステップに進んでダウンシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定値YTMDN3に達したか否かを判別する。そして、TMST-TM<YTMDN3であれば、S115以下のステップに進んで低圧補正モードでの制御を続行する。

【0102】Gratio $\leq$ YGDNSになれば、S122のステップでMDNを「3、3」にセットした後にS123のステップに進み、また、Gratio>YGDNSのうちにTMST-TM $\geq$ YTMDN3になればS123のステップに直接進み、MDN(ON)=3にセットする。次に、S124のステップでON圧のシンクロモードでの基準値QDNONCを車速とスロットル開度とに応じた適正値に設定し、S125のステップでQDNONCをQDNONBから上記の値に徐々に変化させるなまし処理を行う。次にS126のステップに進み、ダウンシフト制御中に変速段指定信号SHが更に低速の変速段G(N-2)を指定する信号に切換えられたとき「1」にセットされるフラグFTBDの値を見る。そして、FTBD=0のときはS127のステップに進み、QDNONをQDNONCにQDNONDを加算した値に設定する。QDNONDは初期設定で零に設定されており、QDNON=QDNONCとなってON圧のシンクロモードでの制御が開始される。

【0103】次のダウンシフト制御処理では、前回、S123のステップでMDN(ON)=3にセットされているため、S119のステップで「NO」と判定されて、MDN(ON)=3か否かを判別するS128のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS129のステップに進み、ダウンシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMDN4に達したか否かを判別し、TMST-TM<YTMDN4であればS123以下のステップに進み、シンクロモードでの制御を続行する。

【0104】TMST-TM $\geq$ YTMDN4になれば、S130のステップに進んでGratioが変速後の確立変速段のギア比を基準にして設定されるクラッチ連結判断の上限値YG(N-1)H以下になったか否かを判別し、Gratio $\leq$ YG(N-1)HになったときS131のステップに進み、後記する如くGratio $\leq$ YG(N-1)Hになった時点でのTMの値にセットされるタイマ値TMSTCを用いて、Gratio $\leq$ YG(N-1)Hになった時点からの経過時間(TMSTC-TM)が所定時間YTMDN5に達したか否かを判別する。そして、Gratio>YG(N-1)H又はT

(17)

特開平10-153257

31

MSTC-TM<YTMDN5のときはS123以下のステップに進んでシンクロモードでの制御を続行し、TMSTC-TM $\geq$ YTMDN5になったとき、S132のステップに進んでFTBD=1か否かを判別し、FTBD=0であれば、S133のステップでMDN(ON)=4にセットした後、S134のステップでQDNONCを車速とスロットル開度とに応じた適正値に設定すると共に、S135のステップでQDNONDを前回値に $\Delta$ QDNONDを加算した値に設定する。次に、S136のステップでGratioが変速後の確立変速段のギア比を基準として設定されるクラッチ連結判断の上限値YG(N-1)Hと下限値YG(N-1)Lとの間に入っているか否かを判別し、その判別結果が「NO」であれば、S137のステップでTMSTDをその時点でのTMの値に設定してからS127のステップに進む。この場合、S135の演算でQDNONDが $\Delta$ QDNOND宛増加するため、S127のステップで求められるQDNONも漸増し、ON圧の終了モードでの制御が開始される。

【0105】次のダウンシフト制御処理では、前回、S133のステップでMDN(ON)=4にセットされているため、S128のステップで「NO」と判定されてS132以下のステップに直接進み、終了モードでの制御を続行する。そして、S136のステップで「YES」と判定されたときにS138のステップに進み、GratioがYG(N-1)HとYG(N-1)Lとの間に継続して入っている時間、即ち、連結側油圧クラッチの連結完了状態の継続時間(TMSTD-TM)が所定時間YTMDN6に達したか否かを判別し、TMSTD-TM $\geq$ YTMDN6になったときS111のステップに進み、ダウンシフト完了処理を行う。また、S126やS132のステップでFTBD=1と判別されたときは、S111のステップに直接進んでダウンシフト完了処理を行う。尚、FTBDのセット処理は図27に示す通りであり、1段低速の変速段G(N-1)へのダウンシフト制御中にそれより更に低速の変速段G(N-2)へのダウンシフト指令が出されたとき(S1201、S1202)、FTBD=1にセットし(S1203)、それ以外のときはFTBD=0にリセットする(S1204)。

【0106】上記の制御によれば、Gratio $\leq$ YGDNSになったときON圧がシンクロモードへの移行で上昇するが、連結側油圧クラッチの実際の油圧(以下、ONクラッチ圧と記す)が上昇するまでには応答遅れがある。この応答遅れは、遠心力の影響で、高車速では短く、低車速では長くなる。そこで、図13(A)に示す如く、低車速時の応答遅れaと高車速時の応答遅れbとの差を考慮して、YGDNSを低車速時には比較的高く、高車速時には比較的低く設定し、GratioがYG(N-1)HとYG(N-1)Lとの間のシンクロ領

32

域に入った時点で、車速に係りなく、ONクラッチ圧がクラッチの滑りを生じない所定圧に昇圧されるようにしている。また、エンジン温度が低いときは、アイドルアップによりエンジンの出力トルクが増大し、ダウンシフト時のGratioの減少速度が図13(B)に示す如く高温時より大きくなる。そこで、エンジン温度、即ち、エンジンの冷却水温度TWを検出して、YGDNSを低水温時には高温時よりも高く設定し、低水温時にもGratioがシンクロ領域に入った時点でONクラッチ圧がクラッチの滑りを生じない所定圧に昇圧されるようにしている。尚、ONクラッチ圧の昇圧応答遅れaはエンジン温度に係りなく一定であるが、車速によるONクラッチ圧の昇圧応答遅れの差に対処し得るよう、本実施形態では、S104'のステップでYGDNSを車速と冷却水温とをパラメータとして例えばマップから算定している。

【0107】上記したS108のステップにおけるQDNOFFの演算処理の詳細は図14に示す通りであり、先ず、S108-1のステップでMDN(OFF)=0か否かを判別する。1回目のダウンシフト制御処理ではMDNが「0,0」にセットされているため、S108-1のステップで「YES」と判定されてS108-2のステップに進み、OFF圧のイニシャル圧モードでの初期値QDNOFFAを車速とスロットル開度とに応じた適正値に設定する。次に、S108-3のステップでMDN(OFF)=1にセットすると共に、S108-4のステップでその時点での流体トルクコンバータ2の速度比etr(入力軸3の回転速度/エンジン回転速度)をetrmとして記憶し、次いでS108-5のステップに進み、流体トルクコンバータ2の滑りに起因したエンジン回転速度の上昇によるダウンシフト開始時におけるエンジン回転速度の変速進行度台に応じた昇圧補正値QDNOFFZを算定する。QDNOFFZは、スロットル開度に応じた基準値QDNOFFZOにetrmをパラメータとして関数演算により求められる変速進行度係数Kを乗算して算定される。係数Kについては後記詳述する。QDNOFFZを算定するとS108-6のステップに進み、OFF圧の低圧保持モードでの値QDNOFFBをスロットル開度に応じた基準値QDNOFFBOにQDNOFFZを加算した値に設定し、次にS108-7のステップでQDNOFFBをQDNOFFAから上記の如く設定される値に徐々に減少させるなまし処理を行った後、S108-8のステップでQDNOFFをQDNOFFBに設定する。かくて、OFF圧をQDNOFFAから漸減するイニシャル圧モードでの制御が開始される。

【0108】次のダウンシフト制御処理では、前回、S108-3のステップでMDN(OFF)=1にセットされているため、S108-1のステップで「NO」と判定されて、MDN(OFF)=1か否かを判別する

(18)

待開平10-153257

33

34

S108-9のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS108-10のステップに進み、Gratioが変速前の確立変速段のギア比を基準にして設定されるクラッチ連結判断の下限値YG(N)L以下になったか否かを判別し、Gratio>YG(N)Lであれば、S108-11のステップでダウンシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMDN7に達したか否かを判別し、TMST-TM<YTMDN7のうちはS108-3以下のステップに進んでイニシャル圧モードでの制御を続行する。そして、Gratio≤YG(N)LかTMST-TM≥YTMDN7になったとき、S108-12のステップでMDN(OFF)=2にセットしてからS108-5以下のステップに進み、OFF圧の低圧保持モードでの制御を開始される。

【0109】今回のダウンシフト制御処理では、前回、S108-12のステップでMDN(OFF)=2にセットされているため、S108-9のステップで「NO」と判定されて、MDN(OFF)=2か否かを判別するS108-13のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS108-14のステップに進み、Gratioが所定値YGDNT以下になったか否かを判別し、Gratio>YGDNTであれば、S108-15のステップでダウンシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMDN8に達したか否かを判別し、TMST-TM<YTMDN8のうちはS108-12以下のステップに進んで低圧保持モードでの制御を続行する。そして、Gratio≤YGDNTかTMST-TM≥YTMDN8になったとき、S108-16のステップでMDN(OFF)=3にセットしてからS108-17のステップに進み、OFF圧のテールモードでの値QDNOFFCをスロットル開度に応じた適正値に設定し、次にS108-18のステップでQDNOFFをQDNOFFCに設定し、OFF圧を低圧保持モードよりも低圧に保持するテールモードでの制御を開始する。

$$NeG(N) = Nout \cdot YG(N) / Yetr \quad \dots (1)$$

$$NeG(N-1) = Nout \cdot YG(N-1) / Yetr \quad \dots (2)$$

になる。ダウンシフト開始時の実際のetrmをetrm ※Ne=Nout・YG(N)/etrm …(3)とすると、その時点でのエンジン回転速度Neは、※49 になる。変速進行度係数Kは、

$$K = (Ne - NeG(N)) / (NeG(N-1) - NeG(N)) \quad \dots (4)$$

で表わされ、(4)式に(1)、(2)、(3)式を代入してまとめ★ ★ると、

$$K = \{ (Yetr / etrm - 1) \} / \{ (YG(N-1) / YG(N)) - 1 \} \quad \dots (5)$$

になる。

【0112】アクセルペダルをゆっくり踏込んだ場合、車速が変化しないと流体トルクコンバータ2の滑りでエンジン回転速度のみが増加し、ダウンシフト開始時点でエンジン回転速度がNeG(N)より上昇することがある。この場合は、ダウンシフト開始後に解放側油圧クラッチの滑りを生じたとき入力軸3の回転速度が予め上昇

\*【0110】今回のダウンシフト制御処理では、前回、S108-16のステップでMDN(OFF)=3にセットされているため、S108-13のステップで「NO」と判定されて、MDN(OFF)=3か否かを判別するS108-19のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS108-20のステップに進み、ダウンシフト開始時からの経過時間(TMST-TM)が所定時間YTMDN4に達したか否かを判別し、TMST-TM≥YTMDN4であればS108-21のステップに進んでGratioがYG(N-1)H以下になったか否かを判別し、TMST-TM<YTMDN4かGratio>YG(N-1)HのときはS108-16以下のステップに進んでテールモードでの制御を続行する。そして、TMST-TM≥YTMDN4で、且つ、Gratio≤YG(N-1)HになったときS108-22のステップに進み、その時点でのTMの値を上記S131のステップの計時処理に用いるTMS TCにセットする。次に、S108-23のステップでMDN(OFF)=4にセットすると共に、S108-24のステップでOFF圧の終了モードでの値QDNOFFDをQDNOFFCから徐々に減少する値に設定し、S108-25のステップでQDNOFFをQDNOFFDに設定して、OFF圧の終了モードでの制御を行う。

【0111】上記変速進行度係数Kは、流体トルクコンバータ2の速度比etrrが基準値Yetrrに保持されたままダウンシフトが行われたときのエンジン回転速度の変化量に対するダウンシフト開始時点での流体トルクコンバータ2の滑りによるエンジン回転速度の上昇量の比を表わす。ここで、ダウンシフト前の確立変速段のギア比(Nin/Nout)をYG(N)、ダウンシフト後の確立変速段のギア比をYG(N-1)とすると、etrr=Yetrrのままダウンシフトが行われた場合、ダウンシフト前のエンジン回転速度NeG(N)とダウンシフト後のエンジン回転速度NeG(N-1)とは、変速機の出力軸7の回転速度をNout(一定)として、

しているエンジン回転速度に近づくように急増し、Gratioの減少速度が大きくなり、ONクラッチ圧が十分に昇圧しないうちにGratioがシンクロ領域に入り、シンクロ時点で連結側油圧クラッチを連結させることができなくなる。そこで、本実施形態では、etrmをパラメータとして(5)式から求められる変速進行度係数Kを用いて昇圧修正値QDNOFFZを演算し、その

(19)

特開平10-153257

35

分だけQDN OFFBを加算し、解放側油圧クラッチの連結力によりGratioの減少を抑え、シンクロ時点で追結側油圧クラッチが十分に連結するようにしている。尚、変速完了時点でのetrはエンジン運転状態に応じて微妙に変化するため、上記(5)式に代入するYetrの値をエンジン運転状態に応じて持替えることが望ましい。

【0113】また、本実施形態では、G(N)からG(N-1)へのダウンシフト制御中に変速段指定信号SHが更に低速の変速段G(N-2)を指定する信号に切換えられてFTBD=1にセットされると、ON圧の低圧補正モードでの制御が終了したとき(ON圧のシンクロモードでの制御中にFTBD=1にセットされた場合はシンクロモードでの制御が終了したとき)、ダウンシフト完了処理が行われて、G(N-1)からG(N-2)へのダウンシフト制御が開始される。このようにしてG(N)からG(N-1)へのダウンシフト制御が早期に完了されるため、G(N)からG(N-2)へのダウンシフトに要する時間が短縮され、ドライバビリティが向上する。

【0114】ところで、G(N)からG(N-1)へのダウンシフト制御中に変速段指定信号SHがG(N)を指定する信号に切換えられたり、G(N)からG(N+1)へのアップシフト制御中に変速段指定信号SHがG(N)を指定する信号に切換えられることがある。このような場合、第1、第2シフト弁12、12、や切換弁13の位置を切換えなくても、変速に関与する油圧クラッチの油圧を第1、第2電磁比例弁17、17で制御できる。そこで、G(N)からG(N-1)へのダウンシフト制御中に変速段指定信号SHがG(N)を指定する信号に切換えられたときは、ダウンシフト制御を途中で中止してG(N-1)からG(N)へのアップシフト制御に切換える乗換えアップシフトを行い、G(N)からG(N+1)へのアップシフト制御中に変速段指定信号SHがG(N)を指定する信号に切換えられたときは、アップシフト制御を途中で中止してG(N+1)からG(N)へのダウンシフト制御に切換える乗換えダウンシフトを行うようにしている。

【0115】乗換えアップシフト制御の詳細は図16に示す通りであり、ON圧、OFF圧、Gratioの夫々の変化を模式的に示す図15を参照して説明する。先ず、S201のステップでMUPを「4、4」にセットすると共にMDNを「0、0」にリセットした後、S202のステップでTMをTMS Tにセットし、次にS203のステップでアップシフト開始時からの経過時間(TMS T-TM)が所定時間YTMUP1に達したか否かを判別し、TMS T-TM $\geq$ YTMUP1になればS204のステップに進んでアップシフト完了処理を行う。この処理の内容は図7に示したS13のステップでの処理と同一である。

36

【0116】TMS T-TM<YTMUP1であれば、S205のステップでアップシフトにおけるON圧の底上げモードでの値QUPONBを算定し、次にS206のステップでMUP(ON)=4か否かを判別する。1回目の処理ではS206のステップで「YES」と判定されてS207のステップに進み、GratioがYG UPT以上になったか否かを判別する。Gratio<YG UPTであれば、S208のステップでQUPONBを直前のダウンシフト制御でのQDN OFFの最終値からS205のステップで求めたQUPONBの値に徐々に変化させるなまし処理を行い、S209のステップでQUPONをQUPONBに設定した後、S210のステップでQUPOFFの演算処理を行い、次にS211のステップで比例弁選択処理を行う。QUPOFFの演算処理は、図9のS10-16~S10-19のステップでの処理と同様に行われる。比例弁選択処理は図7のS11のステップでの処理と同一である。

【0117】Gratio $\geq$ YG UPTになると、S212のステップでMUPを「5、5」にセットすると共に、S213のステップでTMS TBをその時点でのTMの値にセットし、次にS214のステップでQUPONをQUPONBにQUPONCを加算した値に設定する。QUPONCの初期値は零であり、QUPON=QUPONBとなってON圧の底上げモードでの制御が行われる。

【0118】今回の処理では、前回、S212のステップでMUPが「5、5」にセットされているため、S206のステップで「NO」と判定されて、MUP(ON)=5か否かを判別するS215のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS216のステップでGratioがYG(N)L以上になったか否かを判別し、Gratio<YG(N)LのうちはS212以下のステップに進んでON圧の底上げモードでの制御を続行する。Gratio $\geq$ YG(N)LになったときはS217のステップでMUPを「7、7」にセットしてS218以下のステップに進む。従って、今回の処理ではS215のステップで「NO」と判定されてS217のステップに直接進む。S218のステップではQUPONCをその前回値に $\Delta$ QUPONCを加算した値に設定する処理が行われる。次にS219のステップでGratioがYG(N)LとYG(N)Hとの間に入っているか否かを判別し、その判別結果が「NO」であればS213以下のステップに進む。この場合、S218のステップでの演算でQUPONCが $\Delta$ QUPONC宛増加するため、S214のステップで求められるQUPONも漸増し、ON圧の終了モードでの制御が行われる。YG(N)L $\leq$ Gratio $\leq$ YG(N)Hであれば、即ち、追結側油圧クラッチが追結完了状態であれば、S220のステップで連結完了状態の継続時間(TMS TB-TM)が所定時間YTMUP6に達した

(20)

待間平10-153257

37

38

か否かを判別し、 $TMSTB-TM \geq YTMUP6$ になったときS204のステップに進んでアップシフト完了処理を行う。

【0119】乗換えダウンシフトの詳細は図18に示す通りであり、ON圧、OFF圧、 $Gratio$ の夫々の変化を模式的に示す図17を参照して説明する。まず、S301のステップでMUPを「0, 0」にリセットすると共にMDNを「2, 2」にセットした後、S302のステップでTMをTMSにセットし、次にS303のステップでダウンシフト開始時からの経過時間（ $TMST-TM$ ）が所定時間YTM DN1に達したか否かを判別し、 $TMST-TM \geq YTM DN1$ になればS304のステップに進んでダウンシフト完了処理を行う。この処理の内容は図12に示したS111のステップでの処理と同一である。

【0120】 $TMST-TM < YTM DN1$ であれば、S305のステップでMDN（ON）=2か否かを判別する。1回目の処理ではS305のステップで「YES」と判定されてS306のステップに進み、 $Gratio > YG DNS$ を上回っているか否かを判別し、 $Gratio > YG DNS$ であればS307のステップでQDN ONBを算定し、S308のステップでQDN ONBを直前のアップシフト制御でのQUPOFFの最終値からS307のステップで求めたQDN ONBの値に徐々に変化させるなまし処理を行い、S309のステップでQDN ONをQDN ONBに設定した後、S310のステップでQDN OFFの清算処理を行い、次にS311のステップで比例弁選択処理を行う。これによりON圧の低圧矯正モードでの制御が行われる。尚、QDN OFFの清算処理は、図14のS108-15とS108-20のステップを省略した形態でのS108-13以下のステップと同様に行われる。比例弁選択処理は図12のS109のステップでの処理と同一である。

【0121】 $Gratio \leq YG DNS$ になると、S312のステップでMDNを「3, 3」にセットした後、S313のステップでQDN ONCを算定し、S314のステップでQDN ONCをQDN ONBの最終値からS312のステップで求めた値に徐々に変化させるなまし処理を行い、次にS315のステップでQDN ONをQDN ONCにQDN ONDを加算した値に設定する。QDN ONDの初期値は零であり、 $QDN ON = QDN ONC$ となってON圧のシンクロモードでの制御が開始される。

【0122】今回の処理では、前回、S312のステップでMDNが「3, 3」にセットされているため、S305のステップで「NO」と判定されて、MDN（ON）=3か否かを判別するS316のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS317のステップで $Gratio$ が $YG(N)H$ 以下になったか否かを判別し、 $Gratio \leq YG(N)H$ であればS

318のステップに進み、 $Gratio \leq YG(N)H$ になった時点からの経過時間（ $TMSTC-TM$ ）が所定時間YTM DN5に達したか否かを判別し、 $Gratio > YG(N)H$ か $TMSTC-TM < YTM DN5$ のときはS313以下のステップに進んでシンクロモードでの制御を続行する。

【0123】 $TMSTC-TM \geq YTM DN5$ になるとS319のステップでMDN（ON）=4にセットし、次にS320のステップでQDN ONCを算定すると共に、S321のステップでQDN ONDをその前回値に $\Delta QDN OND$ を加算した値に設定した後、S322のステップで $Gratio$ が $YG(N)L$ と $YG(N)H$ との間に入っているか否かを判別する。その判別結果が「NO」であればS323のステップでTMS TDをその時点でのTMの値にセットしてからS315のステップに進む。この場合、S321のステップでの清算でQDN ONDが $\Delta QDN OND$ 宛増加するため、S315のステップで求められるQDN ONも漸増し、ON圧の終了モードでの制御が行われる。S322のステップで「YES」と判定されると、S324のステップで連結側油圧クラッチの連結完了状態の継続時間（ $TMS TD-TM$ ）が所定時間YTM DN6に達したか判別し、 $TMS TD-TM \geq YTM DN6$ になったときS304のステップに進んでダウンシフト完了処理を行う。

【0124】以上の通り、乗換えアップシフト制御や乗換えダウンシフト制御において変速開始時点からの経過時間（ $TMST-TM$ ）に基づく判別を行うのは変速時間が異常判別の基準となるYTM UP1、YTM DN1に達したか否かの判別を行うときだけである。これは、乗換え変速が直前の変速の途中で開始されて、変速開始時点からの経過時間では変速の進行状態を判断することができなくなるためである。そのため、変速の進行状態は $Gratio$ でのみ判断せざるを得なくなる。そして、センサの故障等で $Gratio$ を正確に検出できなくなると、変速の進行状態に応じてON圧やOFF圧を適切に制御することが不可能になる。そこで、 $Gratio$ を正確に検出できなくなったときに「1」にセットされるフラグFGF AILを用い、FGF AIL=1のときは乗換え変速を禁止するようにしている。また、「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」等の前進レンジでは、車速とスロットル開度とをパラメータとして設定される変速マップに従って変速を行っているが、車速センサ22は対地速度ではなく車輪の回転速度に基づいて車速を検出しており、そのため低μ路等でのブレーキングによりタイヤロックを生じた場合、実際の車速は殆んど変わらないのに車速センサ22で検出される車速Vは零近くまで低下し、変速マップに従ってダウンシフトが行われ、タイヤのグリップ回復後車速に応じてアップシフトが行われ、無駄な変速を生ずる。また、レバー操作で1段宛の変速を行うマニュアル変速状態では、停車後に1速段で再発進できるよ

(21)

特開平10-153257

39

40

うに車速が極く低速になると1速段に自動的にダウンシフトされ、その後のレバー操作でアップシフトが行われるようになっている。そのため、タイヤロックを生じて1速段にダウンシフトされると、タイヤのグリップ回復後も1速段が確立されたままになり、運転者に車速に適合した変速段へのアップシフト操作を強いることになる。このような不具合を解消するため、車速センサ22で検出される車速がタイヤロックによって急減速されたときに、即ち、車速が所定値以上の減速度で低下したときに、所定時間「1」にセットされるフラグFLOCKを用い、FLOCK=1のときはダウンシフトを禁止するようにしている。

【0125】図19はFGFAILとFLOCKとを用いたシフト選択処理を示している。この処理では、先ず、S401のステップで変速段指定信号SHにより指定される変速段G(SH)がそれまで指定されていた変速段G(SHO)と同じであるかを判別し、G(SH)≠G(SHO)のときはS402のステップでG(SH)がG(SHO)より高速段であるかを判別し、G(SH)>G(SHO)であればS403のステップでアップシフトフラグFUPを「1」にセットし、G(SH)<G(SHO)であればS404のステップでFLOCK=1か否かを判別し、FLOCK=0のときはS405のステップでFUPを「0」にリセットする。次に、S406のステップでMATが「A、B」にセットされているかを判別し、即ち、変速制御中かを判別し、MAT=A、BであればS407のステップで乗換え変速フラグFCSを「1」にセットし、MAT≠A、BであればS408のステップでFCSを「0」にリセットする。そして、S409のステップでFCS=1か否かを判別し、FCS=0であればS410のステップでFUP=1か否かを判別し、FUP=1のときはS411のステップに進んでアップシフト制御を行い、FUP=0のときはS412のステップに進んでダウンシフト制御を行う。FCS=1のときは、S413のステップでFGFAIL=1か否かを判別し、FGFAIL=0であればS414のステップでFUP=1か否かを判別し、FUP=1であればS415のステップで乗換えアップシフト制御を行い、FUP=0であればS416のステップで乗換えダウンシフト制御を行う。そして、FGFAIL=1のときはそのまま処理を終了して乗換え変速を禁止し、S404のステップでFLOCK=1と判別されたときもそのまま処理を終了してダウンシフトを禁止する。尚、FLOCKは所定時間後に「0」にリセットされるから、ダウンシフトが禁止されるのはタイヤロックを生じてから所定時間の間であり、その後は停車に備えてダウンシフトを許可する。

【0126】FGFAILのセット処理には、非変速時にGratioがその時点で確立されている変速段G(N)のギア比を基準に設定されるクラッチ連結判断の

下限値YG(N)Lと上限値YG(N)Hとの間に入っている時間を計数したタイマ値TMG(N)を用いる。TMG(N)は各変速段毎に用意されており、図20(A)に示す如く、先ず、S1100のステップでMATが「A、0」又は「0、B」にセットされているかを判別し、即ち、非変速時であるかを判別し、非変速時であればS1101のステップでGratioが1速段用の上下限値YG(1)L、YG(1)H間の範囲に入っているかを判別し、この範囲に入っているときはS1102のステップで1速段用のタイマ値TMG(1)を加算し、この範囲から外れたときはS1103のステップでTMG(1)を減算する。そして、同様の処理をS1104、S1105、S1106のステップで2速段、S1107、S1108、S1109のステップで3速段、S1110、S1111、S1112のステップで4速段、S1113、S1114、S1115のステップで後進段について実行し、2速段用乃至後進段用のタイマ値TMG(2)、TMG(3)、TMG(4)、TMG(R)の加減算を行う。従って、これら各変速段用のタイマ値TMG(1)～TMG(R)は、Gratioが対応する上下限値YG(1)L、YG(1)H～YG(R)L、YG(R)H間の範囲に入っている時間の累積時間とこの範囲外になった時間の累積時間との差になる。Gratioの検出が正確であれば、乗換え変速の直前の変速前に確立されていた変速段G(N)用のタイマ値TMG(N)は充分大きな値になる。そこで、図20(B)に示す如く、S1116のステップでTMG(N)と所定のしきい値YTMGとを比較し、TMG(N)>YTMGのときはS1117のステップでFGFAIL=0、TMG(N)≤YTMGのときはS1118のステップでFGFAIL=1にセットしている。

【0127】FLOCKは、図21(A)に示すように、車速センサ22で検出される車速Vが比較的高く設定した第1の所定車速YVH(例えば40km/h)から比較的低く設定した第2の所定車速YVL(例えば10km/h)に減少するまでの時間tを計測し、この時間tが所定値以下になったときに所定時間の間「1」にセットされる。この所定値は、例えば、(YVH-YVL)/tが1G(重力加速度)程度になるように設定する。FLOCKのセット処理の詳細は、図21(B)に示す通りであり、先ずS1001のステップで車速VがYVHを下回ったかを判別し、V≥YVHであればS1002のステップに進み、上記変速制御用のタイマとは別の演算式タイマの残り時間tmを初期値tmstにセットし、次にS1003のステップでFLOCK=0にリセットする。V<YVHであれば、S1004のステップで車速VがYVLを下回ったかを判別し、V≥YVLであればS1003のステップに進む。そして、V<YVLになったとき、FLOCK=1か否かを

(22)

特開平10-153257

41

42

判別するS1005のステップに進み、FLOCK=0であればS1006のステップで車速VがYVHからYVLに低下するまでにかかった時間t (tms t-tm) が所定時間Yt mlock以下になったか否かを判別する。tms t-tm≤Yt mlockであれば、S1007のステップでtmが零になったか否か (V<YVHになってからtms tが経過したか否か) を判別し、tm≠0であればS1008のステップでFLOCK=1にセットする。次回からはV<VHLである限り、S1005のステップからS1008のステップに進み、tm=0になるまでの所定時間 (tms t-Yt mlock) FLOCK=1に保持される。尚、この所定時間は、停車を意図しない一時的なブレーキを行う場合のブレーキ時間より若干長く設定されるもので、例えば10秒程度に設定される。

【0128】インギア制御の詳細は図23に示す通りであり、これをインギア時のON圧とGratioの変化を模式的に示す図22を参照して説明する。インギア制御では、まず、S501のステップでMATが「2, 0」「4, 0」「6, 0」の何れかにセットされているか否かを判別する。1回目の処理では、S501のステップで「NO」と判定され、S502のステップでTMをTMSTにセットすると共に、S503のステップでON圧の応答圧モードでの値QINGAをスロットル開度に応じた適正値に設定する。尚、QINGAは経時的に減少する。次に、S504のステップでMATを「2, 0」にセットした後、S505のステップでインギア制御でのON圧の指令値QINGをQINGAに設定し、次にS506のステップに進み、第1、第2電磁比例弁17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>のうちインギア時に連結させる油圧クラッチの油圧を制御する一方の電磁比例弁の出力圧の指令値をQINGとし、他方の電磁比例弁の出力圧の指令値を大気圧とする比例弁選択処理を行う。

【0129】次の処理では、前回、S504のステップでMATが「2, 0」にセットされているため、S501のステップで「YES」と判定されてS507のステップに進み、インギア開始時点からの経過時間 (TMST-TM) が異常判断のリミット値YTMING1に達したか否かを判別し、TMST-TM≥YTMING1になったときはS508のステップに進み、MATを「A, 0」(1速段、3速段、後進段へのインギア時) か「0, B」(2速段へのインギア時) にセットすると共にTMを零にリセットするインギア完了処理を行う。TMST-TM<YTMING1であれば、MATが「2, 0」にセットされているか否かを判別するS509のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS510のステップに進み、インギア開始時点からの経過時間が所定時間YTMING2に達したか否かを判別し、TMST-TM<YTMING2のうちはS503以下のステップに進んで応答圧モードでの制

御が行われる。

【0130】TMST-TM≥YTMING2になると、S511のステップに進んでMATを「4, 0」にセットし、次にS512のステップでGratioが所定値YGINGS以上になったか否かを判別する。Gratio<YGINGSのときは、S513のステップでフラグFINGを「1」にセットすると共にS514のステップでその時点でのTMの値をTMDとして記憶し、次にS515のステップでΔQINGXを比較的大きな値にセットする。油圧クラッチが連結し始めてGratio≥YGINGSになればS516のステップでFING=1か否かを判別し、FING=0であればS515のステップに進み、FING=1であればS517のステップに進み、インギア開始時点からGratio≥YGINGSになるまでに要した時間 (TMST-TMD) が所定時間YTMING3以上になったか否かを判別する。そして、TMST-TMD<YTMING3であればS518のステップでΔQINGXを比較的小きな値にセットし、TMST-TMD≥YTMING3であればS519のステップでΔQINGXを中程度の値にセットする。このようにしてΔQINGXをセットすると、S520のステップに進んでQINGXをその前回値にΔQINGXを加算した値に設定し、次にS521のステップでON圧の加算モードでの値QINGBをQINGAの最終値にQINGXを加算した値に設定し、S522のステップでQINGをQINGBに設定する。次の処理では、前回、S511のステップでMATが「4, 0」にセットされているため、S509のステップで「NO」と判定されて、MATが「4, 0」にセットされているか否かを判別するS523のステップに進み、ここで「YES」と判定される。このときはS524のステップに進み、Gratioがインギア時に確立される変速段のギア比を基準にして設定されるクラッチ連結判断の下限値YG(N)L以上になったか否かを判別する。Gratio<YG(N)LのうちはS511以下のステップに進み、加算モードでの制御が行われる。

【0131】Gratio≥YG(N)LになったときはS525のステップに進んでMATを「6, 0」にセットする。次回からはS523のステップで「NO」と判定されてS525のステップに直接進む。次に、S526のステップに進んでGratio≥YG(N)Lか否かを判別し、Gratio<YG(N)Lであれば、S527のステップでその時点でのTMの値をTMSTEとして記憶してS528のステップに進み、Gratio≥YG(N)Lであれば直接S528のステップに進む。S528のステップでは、QINGCをその前回値にΔQINGCを加算した値に設定する。次に、S529のステップに進んでGratio≥YG(N)Lの状態、即ち、クラッチの連結完了状態の継続時間 (TM

(23)

43

STE-TM)が所定時間YTMING4に達したか否かを判別する。そして、TMSTE-TM<YTMING4のうちのS530のステップに進み、QINGをQINGBの最終値にQINGCを加算した値に設定し、ON圧の終了モードでの制御を行い、TMSTE-TM≥YTMING4になったときS508のステップに進んでインギア完了処理を行う。

【0132】上記の制御によれば、加算モードにおいてGratio≥YGINGSになるまでは、ΔQINGXが大きな値にセットされるためON圧の昇圧速度が大きくなり、その後はON圧の昇圧速度が小さくなる。従って、インギア時のタイムラグを短縮して、且つ、インギアショックの発生を防止することができる。また、高温等の油圧が低下し易い条件下では、クラッチの連結開始までに時間がかかる。このような条件下では、Gratio≥YGINGSになってからのON圧の昇圧速度を小さくすると、クラッチの連結完了までに時間がかかり、タイムラグが大きくなる。これに対し、本実施形態では、クラッチの連結開始までに時間がかかると、TMST-TMD≥YTMING3になって、ΔQINGXが中程度の値にセットされるため、Gratio≥YGINGSになってからもON圧の昇圧速度は左程低下せず、タイムラグを短縮できる。

【0133】また、「R」レンジでの後進走行中に「D」等の前進レンジに切換えると、GratioがYGINGSを上回ったままになることがある。その理由は以下の通りである。GratioはNout/Ninで求めるが、停車中は出力軸7の回転速度が零であって、出力軸回転速度をそのままNoutにすると、インギア時にエンジン回転速度の低下でNinが低下しても、Gratioは零のままになる。そこで、出力軸回転速度に所定の嵩上げ値を加算した値にNoutを設定し、Ninの低下でGratioが増加するようにしている。「R」レンジから前進レンジに切換えると、出力軸7は逆転状態から正転状態に切換えられ、その途中で出力軸回転速度は一旦零になるが、Noutを上記の如く嵩上げしている関係でGratio≥YGINGSのままになることがある。「R」レンジから前進レンジへの切換時は、ON圧の昇圧を早くして出力軸7を早期に正転状態に切換えることが望まれる。本実施形態においては、Gratio≥YGINGSのままであるとFING=0になって、ΔQINGXが大きな値に保持され、上記の要望に適合する。

【0134】また、「R」レンジでの高速走行中に「D」等の前進レンジに切換えた場合、変速マップに従って高車速に適合する高速段が確立されると、出力軸7への伝達トルクが小さくなるため、出力軸7の回転方向が切換わるまでに時間がかかり、その間クラッチが滑り続けて耐久性が悪化する。この場合、車輪の回転方向を判別可能な車速センサを設ける等して、車両の走行方向が

待開平10-153257

44

前進か後進かを判別し、前進レンジで後進中と判別されたときには、通常よりも低速の変速段を確立することにより、上記の不具合を解消することができる。図24はそのための制御を示しており、S601のステップで前進レンジであると判別されると、S602のステップで後進中か否かを判別し、その判別結果が「NO」であればS603のステップで変速マップとして通常の変速マップを選択し、後進中であれば変速マップとして後進対策用の変速マップを選択する。後進対策用変速マップは、例えば、通常マップでは3速段や2速段が確立される車速において夫々2速段や1速段を確立するように設定される。

【0135】尚、回転方向の判別機能付車速センサといった前後進検出手段を設けるとコストが高くなるため、特別のセンサを用いずに、以下の如き制御を行って、「R」レンジから前進レンジへの切換時における変速マップの選択を行うようにしても良い。この制御には、「R」レンジで車速が所定値を上回り、「N」レンジで車速が一度も所定値を下回らないときに「1」にセット維持されるフラグFRE Vを用いて行う。その詳細は、図25(A)に示す通りであり、S701のステップで前進レンジであると判別されると、S702のステップでFRE V=1か否かを判別し、FRE V=0であればS703のステップで変速マップとして通常の変速マップを選択する。FRE V=1であれば、S704のステップで変速マップとして上記と同様の後進対策用変速マップを選択する。そして、S705のステップでMATが「2,0」「4,0」「6,0」の何れかにセットされているか否かを判別し、その判別結果が「NO」になったとき、即ち、インギア制御が完了したとき、S706のステップでFRE Vを「0」にリセットし、次回からは通常の変速マップを選択する。FRE Vのセット処理の詳細は、図25(B)に示す通りであり、S801のステップで「R」レンジと判別されたとき、S802のステップで後進用変速段GRが確立されているか否かを判別し、確立されていればS803のステップで車速Vが所定値YVa(例えば10km/h)を上回っているか否かを判別し、V>YVaのときにS804のステップでFRE Vを「1」にセットする。そして、S805のステップで「N」レンジと判別されたとき、S806のステップで車速Vが所定値YVaを下回ったか否かを判別し、V<YVaになったときにS807のステップでFRE Vを「0」にリセットする。これによれば、「R」レンジでV>YVaになってFRE Vが「1」にセットされると、「N」レンジでV<YVaにならない限りFRE V=1のままになる。そのため、「R」レンジから「N」レンジを経て前進レンジに切換えられた場合、FRE V=1であれば後進中と判断できる。従って、前進レンジでの後進中は後進対策用変速マップが選択されることになり、後進状態から前進状態への切換え

(24)

特開平10-153257

45

を早くしてクラッチの耐久性を向上させることができる。尚、前進レンジから「R」レンジへの切替時、上記の如く、車速が所定値以下に低下したところで後進用変速段GRを確立するようにした場合、「R」レンジにおいて $V > YVa$ であるといっても後進中とは即断できない。そのため、本実施形態では、「R」レンジにおいて後進用変速段GRが確立されている状態で $V > YVa$ になったときにのみ $FREV = 1$ にセットし、後進レンジで後進用変速段GRが確立されなかったときには $FREV = 1$ にセットされないようにし、誤判断を防止している。

【0136】ところで、走行中に電圧低下で電子制御回路(ECU)20が一時的にダウンすることがあり、電圧が上がったところでECU20は初期化動作を行い再起動する。ECU20のダウン中は全ての電磁弁への通電が停止され、第1、第2シフト弁12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>及び切替弁13が左方位置に切換って4速段が確立される。また、ECU20が再起動されても、ECU20の初期化中は、車速やスロットル開度等のパラメータの値を読み取ることができないため変速マップに従った変速段を指定できず、そこで従来は、初期化中は高速段を確立し(高速走行中の低速段の確立によるエンジンの過回転を防止するため)、初期化終了後に変速マップに従った変速段に変速するようにしている。この方式では、低速段での走行中にECU20がダウンすると、初期化終了までの高速段の確立でエンジン回転速度が低下し、初期化終了後の低速段へのダウンシフト時にエンジン回転速度を大幅に上昇させることが必要になり、ダウンシフトに時間がかかって、駆動力回復が遅れる。

【0137】ここで、本実施形態の油圧回路は、マニュアル弁11が「R」「D<sub>1</sub>」「D<sub>2</sub>」「2」「1」といった走行レンジ位置に切換えられているときでも、変速機をニュートラル状態にできるように構成されている。即ち、第1、第2シフト弁12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>と切替弁13とを変速時の状態として、第1、第2電磁比例弁17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>の出力圧を共に大気圧とすれば、何れの油圧クラッチC1～C4の油圧も大気圧となり、変速機がニュートラル状態になる。そこで、ECU20が起動されたとき、図26に示す如く、S901のステップで初期化が終了したか否かを判別し、初期化中はS902のステップでニュートラル信号を出力すると共に、S903のステップでフラグFINTを「1」にセットする。ニュートラル信号は、第1、第2シフト弁12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>と切替弁13とを変速時の状態、例えば、第1、第2シフト弁12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>を左方位置、切替弁13を右方位置とする3速⇄4速の変速時の状態にすると共に、第1、第2電磁比例弁17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>の出力圧を大気圧にする信号であり、変速機はニュートラル状態になる。初期化が終了するとS904のステップに進んでFINT=1か否かを判別する。初期化終了直後はFINT=1であるから

46

S904のステップで「YES」と判定される。このときはS905のステップに進んで走行レンジか否かを判別する。走行レンジでないとき、即ち、「N」又は「P」レンジであれば、S906のステップでFINTを「0」にリセットしてからS907のステップに進み通常の制御を行う。キースイッチオンによるECU20の起動に際しての処理はこのルートで行われる。走行レンジであるときは、S908のステップに進んで変速マップに従った変速段を確立するインギア制御を開始し、次にS909のステップでMATが「2, 0」「4, 0」「6, 0」の何れかにセットされているか否かを判別し、その判別結果が「NO」になったとき、即ち、インギア制御が完了したとき、S910のステップでFINTを「0」にリセットする。かくて、インギア制御完了後はS904のステップで「NO」と判定されて通常の制御が行われる。これによれば、低速段での走行中のECU20のダウンで4速段が確立されても、ECU20が再起動されると初期化が終了するまではニュートラル状態になるためその間にエンジン回転速度が上昇し、初期化終了後の低速段へのインギアが応答性良く行われ、駆動力が早期に回復する。

【0138】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1、2、4の発明によれば、エンジンの吹上りを防止しつつ変速状態を早期にイナーシャ相に移行させることができ、アップシフトを円滑且つ迅速に行い得られる。請求項3の発明によれば、高車速での解放側油圧連結要素の圧低下の遅れに起因した共噛みの増加によるショックの発生を防止できる。請求項5の発明によれば、イナーシャ相への移行を早めることができ、更に、請求項6の発明によれば、イナーシャ相移行後の変速の進行も早めることができ、アップシフトに要する時間を一層短縮できる。請求項7の発明によれば、高車速での共噛みの増加によるショックの発生を一層確実に防止できる。請求項8の発明によれば、エンジン出力の変動による連結準備の誤判断を防止して、連結準備が完了したか否かを正確に検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用する変速機の一例の断面図

【図2】 変速機の油圧回路を示す図

【図3】 油圧回路の要部の拡大図

【図4】 油圧回路に備える電磁弁の制御系のブロック回路図

【図5】 (A) (B) (C) 変速制御に用いる各種モニタ値と制御モードとの関係を示す図

【図6】 アップシフト時のON圧、OFF圧、Gratioの変化を示すタイムチャート

【図7】 アップシフト制御を示すフロー図

【図8】 図7のS14のステップでの制御内容を示すフロー図

(25)

特開平10-153257

47

48

【図9】 図7のS10のステップでの制御内容を示すフロー図

【図10】 図9のS10-5のステップでの制御内容を示すフロー図

【図11】 ダウンシフト時のON圧、OFF圧、Gratioの変化を示すタイムチャート

【図12】 ダウンシフト制御を示すフロー図

【図13】 (A) ダウンシフト制御でのGratioによる変速進行状態の判定値YGDNSの車速に応じた設定を示すグラフ、(B) YGDNSの水温に応じた

【図14】 図12のS108のステップでの制御内容を示すフロー図

【図15】 乗換えアップシフト時のON圧、OFF圧、Gratioの変化を示すタイムチャート

【図16】 乗換えアップシフト制御を示すフロー図

【図17】 乗換えダウンシフト時のON圧、OFF圧、Gratioの変化を示すタイムチャート

【図18】 乗換えダウンシフト制御を示すフロー図

【図19】 シフト選択制御を示すフロー図

【図20】 (A) 図19の制御で用いるフラグFGF AILのセット処理で使用するタイマ値TMG(N)の計数処理を示すフロー図、(B) FGFAILのセット処理を示すフロー図

【図21】 (A) 図19の制御で用いるフラグFLO\*

\*CKのセット原形を示すグラフ、(B) FLOCKのセット処理を示すフロー図

【図22】 インギア時のON圧、Gratioの変化を示すタイムチャート

【図23】 インギア制御のフロー図

【図24】 変速マップ選択処理の一例を示すフロー図

【図25】 (A) 変速マップ選択処理の他の例を示すフロー図、(B) 図25(A)の処理で用いるフラグREVのセット処理を示すフロー図

【図26】 ECUの初期化中と初期化後の制御を示すフロー図

【図27】 図12の制御で用いるフラグFTBDのセット処理を示すフロー図

【符号の説明】

C1~C4 1速乃至4速油圧クラッチ(油圧連結要素)

G1~G4 1速乃至4速伝動系(変速段)

20 電子制御回路

26<sub>1</sub>~26<sub>4</sub> 油圧検出手段

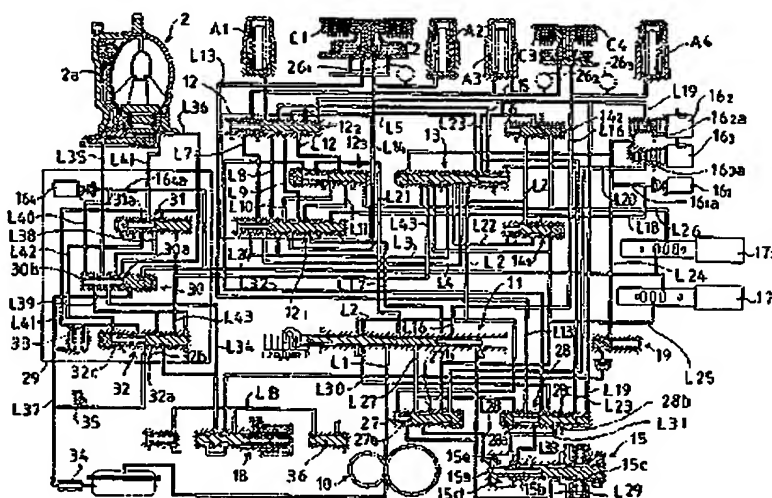
20 S14 ONクラッチ準備判別を行うステップ(連結準備判断手段)

FCONOK フラグ(FCONOK=1が連結準備完了信号)

YTMUP8 所定時間

YTMUP3 第2の所定時間

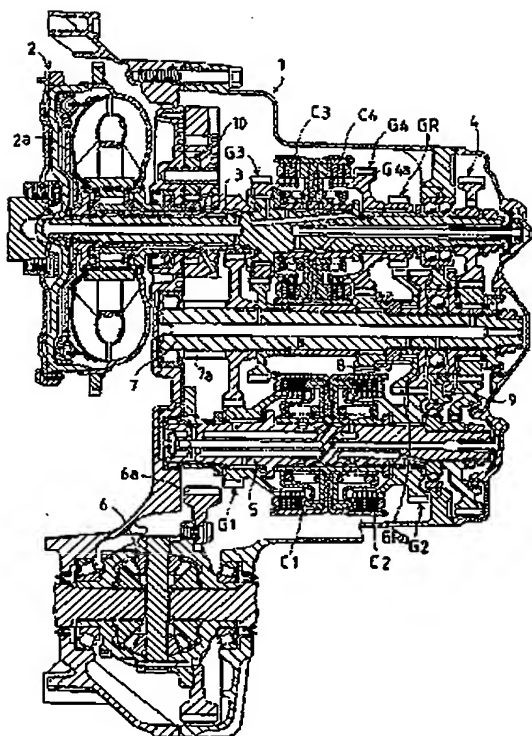
【図2】



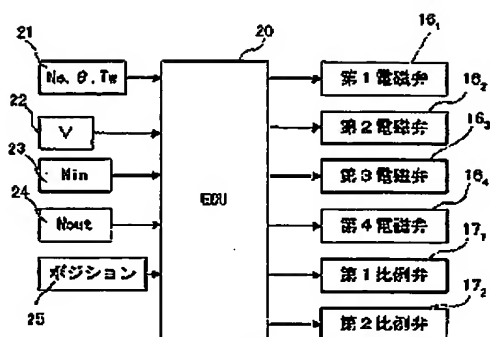
(26)

特開平10-153257

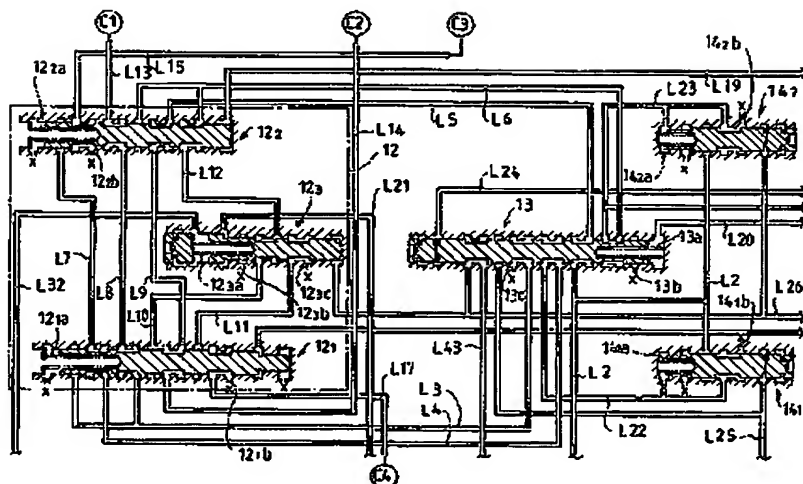
【図1】



【図4】



【図3】



(27)

特開平10-153257

【図5】

MAT		制御モード
Hi	Lo	
A	0	第1磁頭比割合171高 第2磁頭比割合172低
0	B	第1磁頭比割合171低 第2磁頭比割合172高
A	B	磁頭比割合171高 磁頭比割合172高
2	0	インデックスモード
4	0	インデックスモード
6	0	インデックスモード

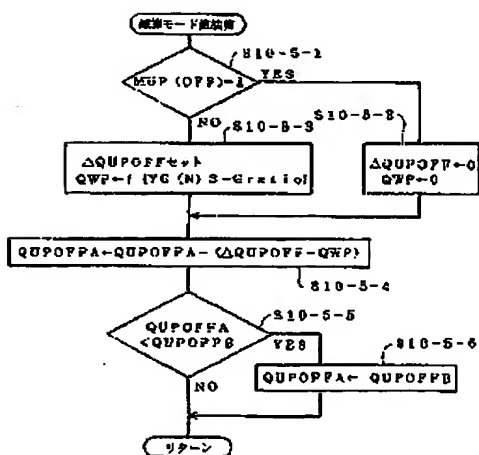
  

MUP		制御モード
ON	OFF	
0	0	マッシュアップ以外
1	0	磁頭比割合171高
2	0	磁頭比割合171低
3	0	磁頭比割合171高 磁頭比割合172低
4	0	磁頭比割合171低 磁頭比割合172高
5	0	磁頭比割合171高 磁頭比割合172高
6	0	磁頭比割合171低 磁頭比割合172低
7	0	終了モード
1	1	インデックスモード
2	1	磁頭比割合171高
3	1	磁頭比割合171低
4	1	磁頭比割合171高 磁頭比割合172低
5	1	磁頭比割合171低 磁頭比割合172高
6	1	磁頭比割合171高 磁頭比割合172高
7	1	終了モード

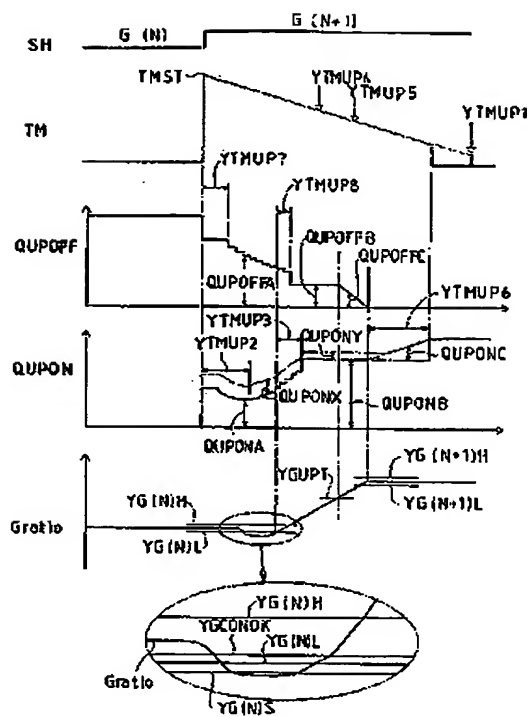
  

MDN		制御モード
ON	OFF	
0	0	ダウンシフト以外
1	0	磁頭比割合171高
2	0	磁頭比割合171低
3	0	磁頭比割合171高 磁頭比割合172低
4	0	磁頭比割合171低 磁頭比割合172高
5	0	磁頭比割合171高 磁頭比割合172高
6	0	磁頭比割合171低 磁頭比割合172低
7	0	終了モード
1	1	インデックスモード
2	1	磁頭比割合171高
3	1	磁頭比割合171低
4	1	磁頭比割合171高 磁頭比割合172低
5	1	磁頭比割合171低 磁頭比割合172高
6	1	磁頭比割合171高 磁頭比割合172高
7	1	終了モード

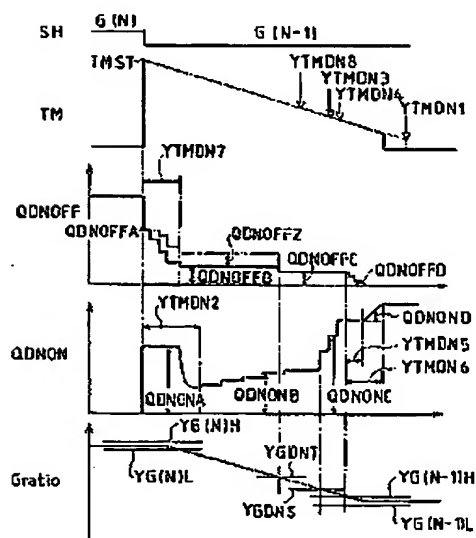
【図10】



【図6】



【図11】

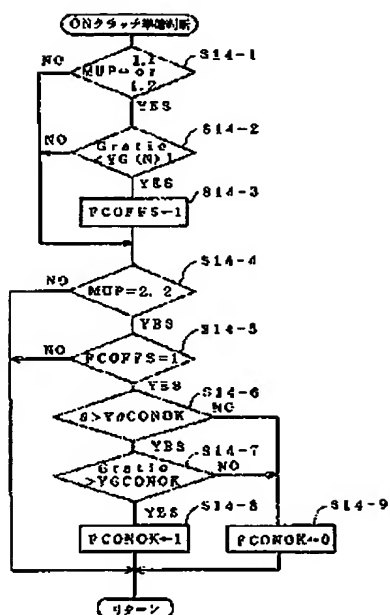


[illegible]

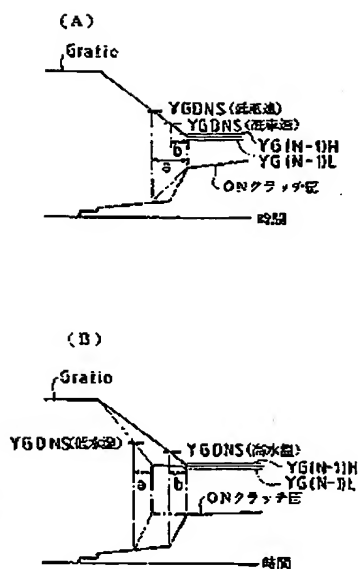
(29)

特開平10-153257

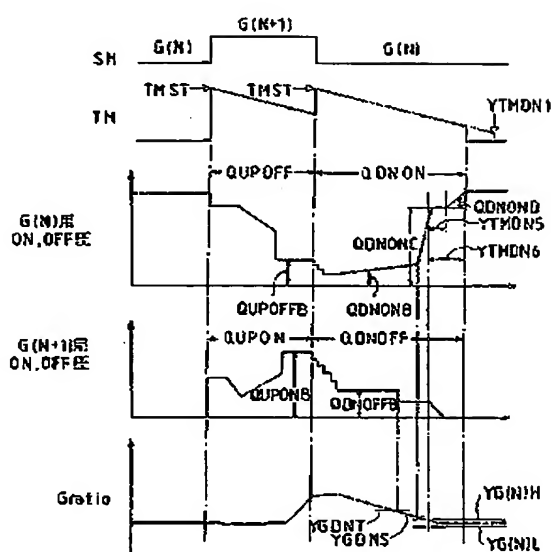
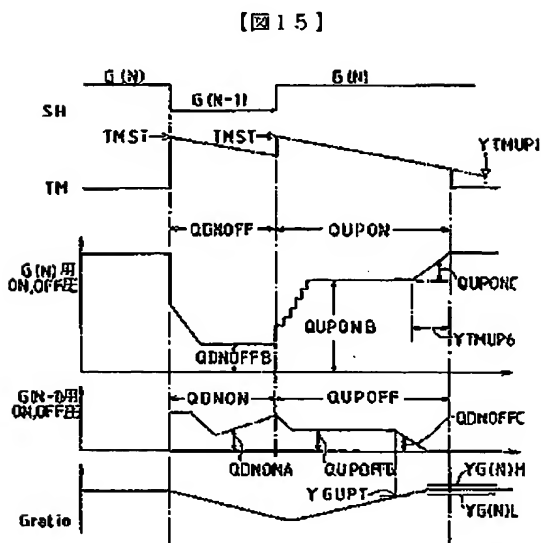
【図8】



【図13】



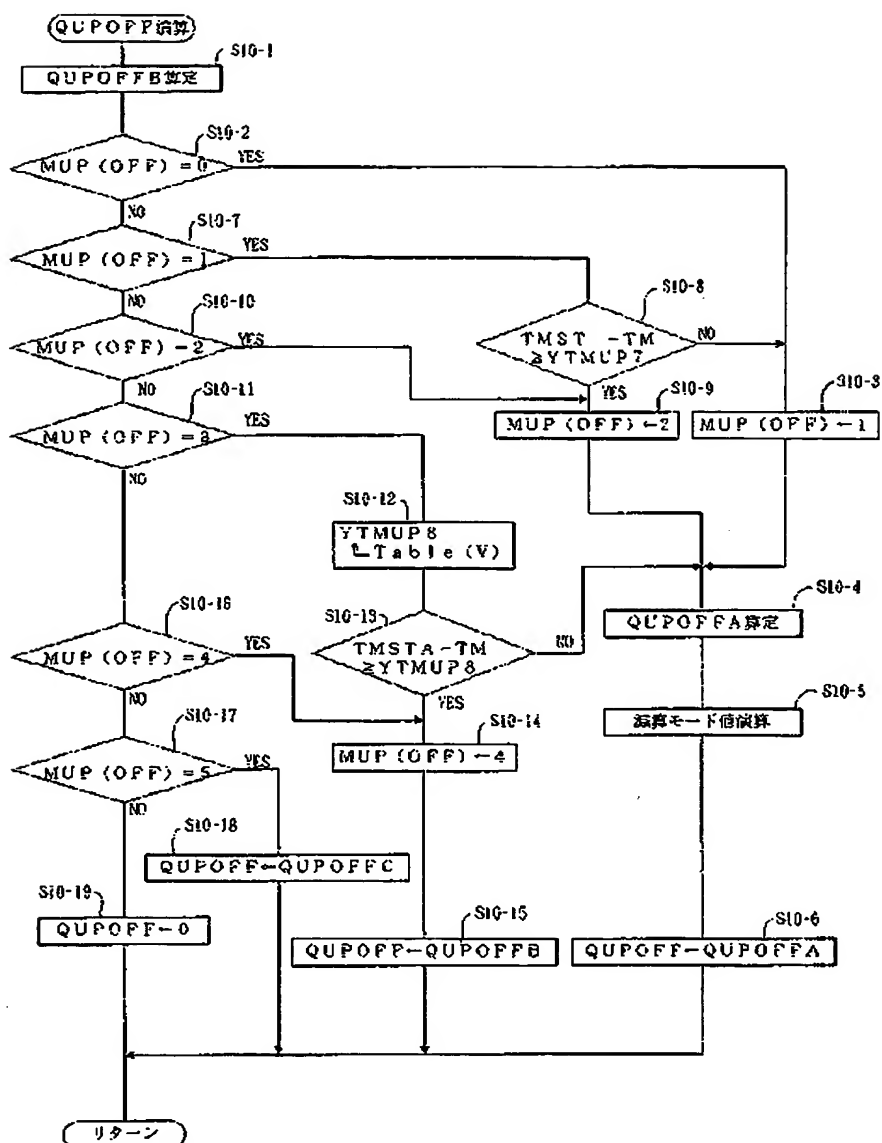
【図17】



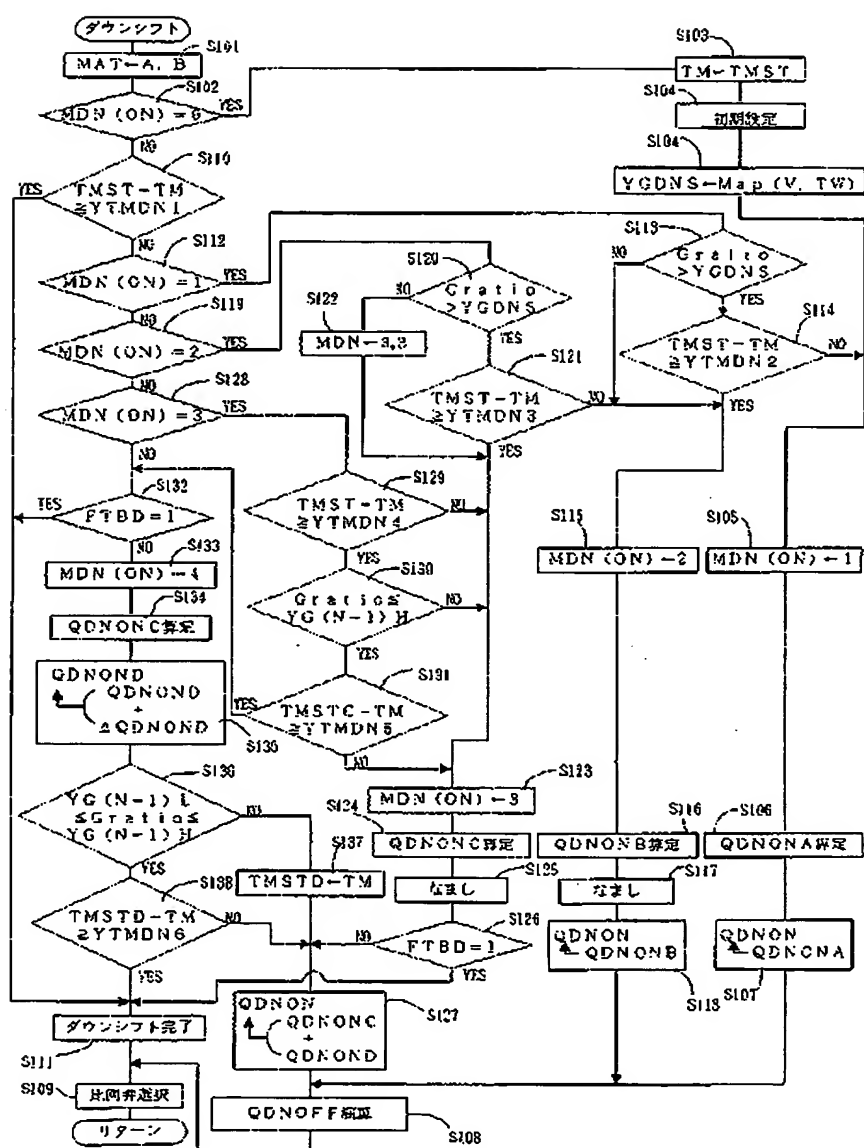
(30)

特開平10-153257

【図9】



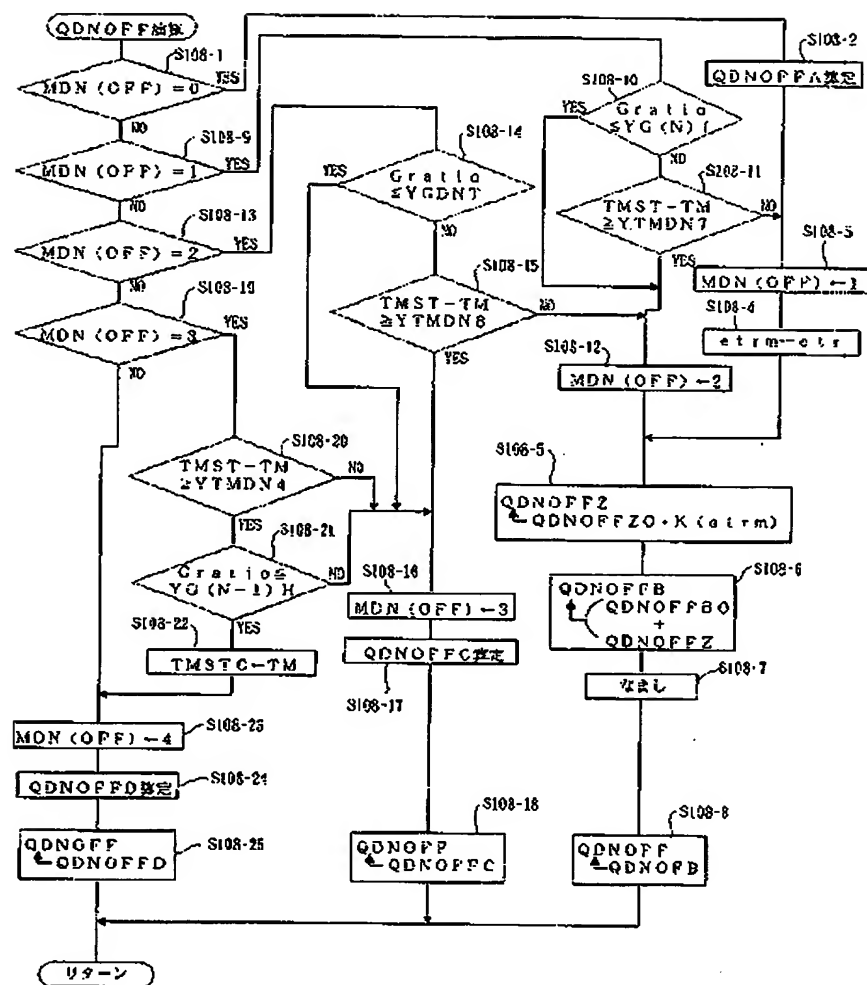
【圖 12】



(32)

特開平10-153257

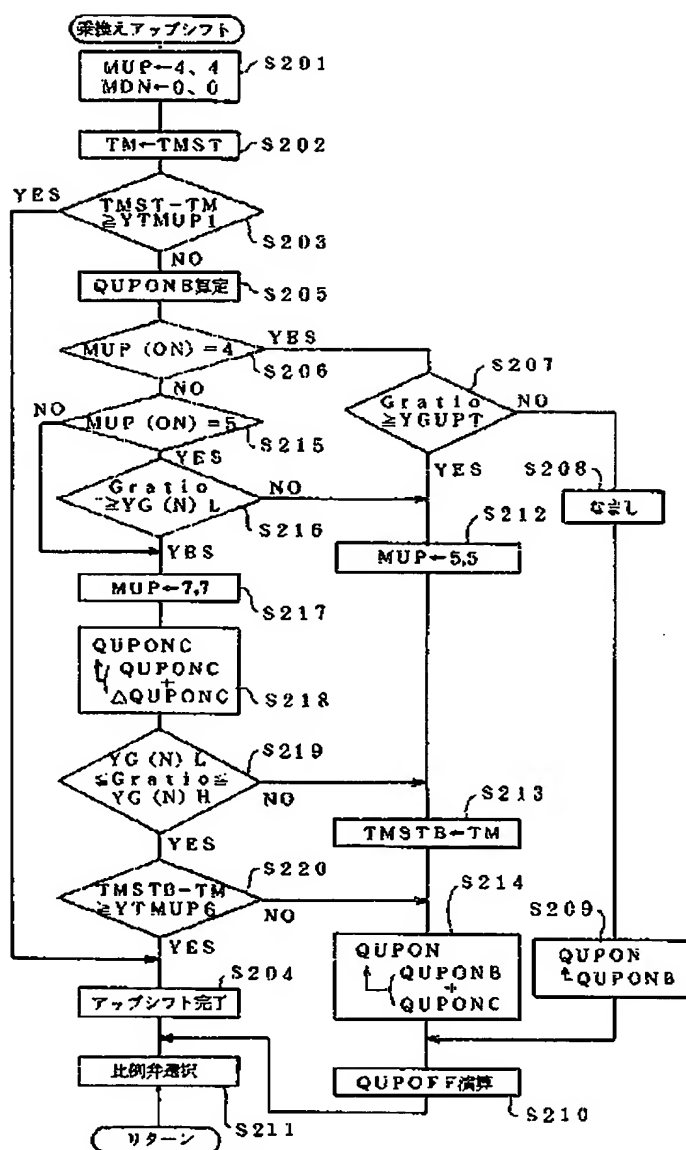
【図14】



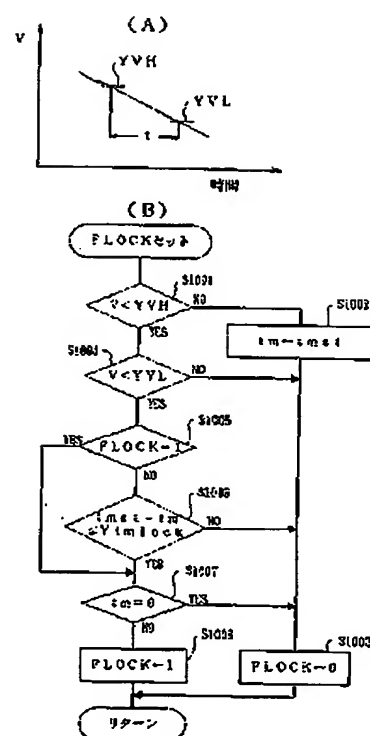
(33)

特開平10-153257

【図16】



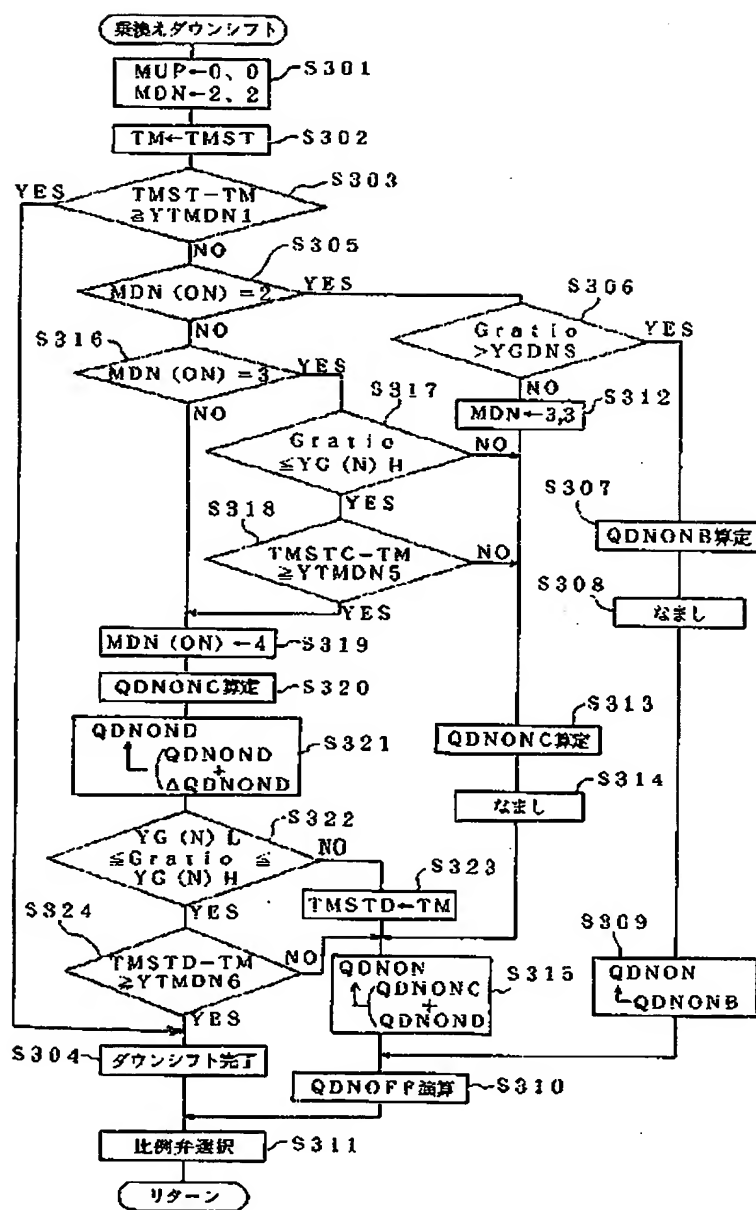
【図21】



(34)

特開平10-153257

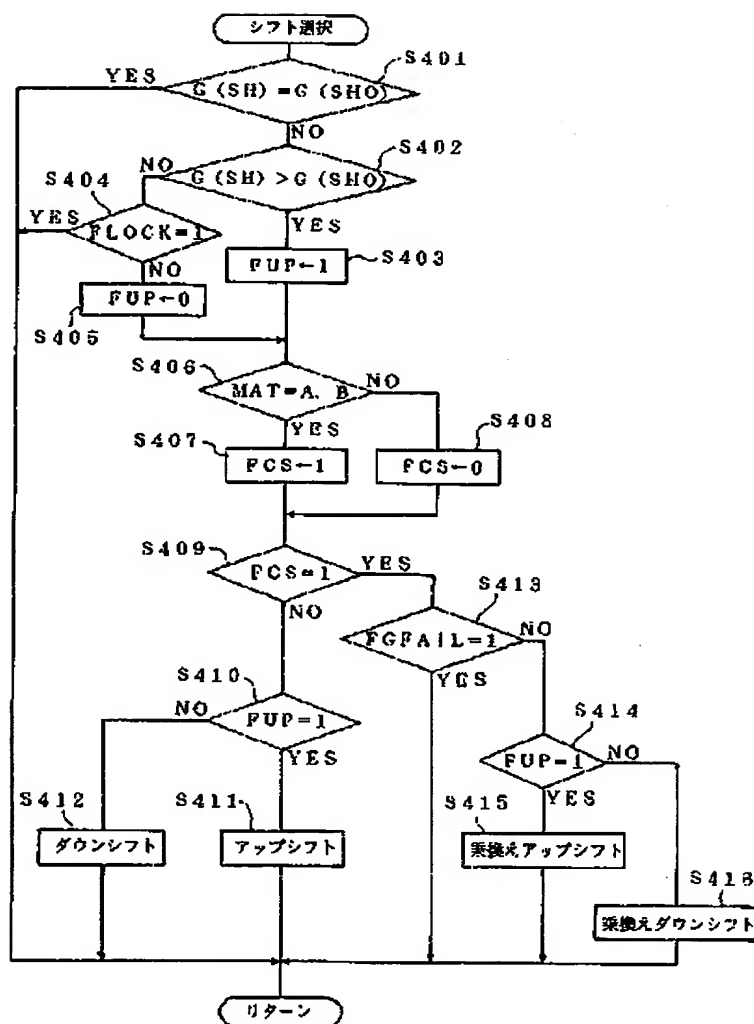
【図18】



(35)

特開平10-153257

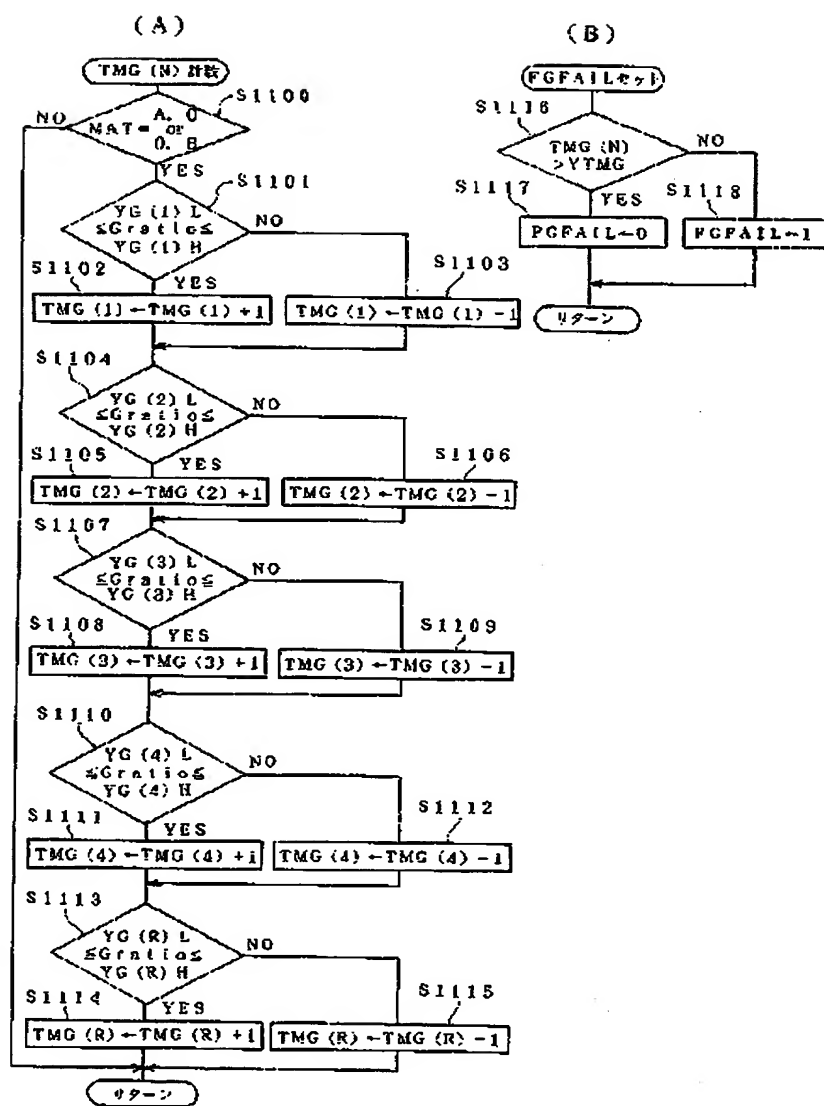
【図19】



(36)

特開平10-153257

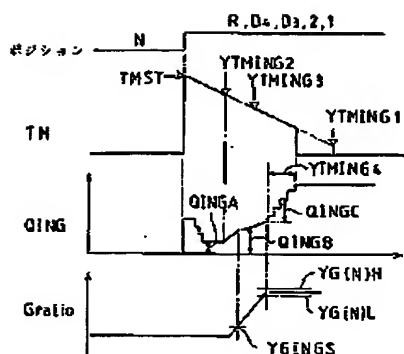
【図20】



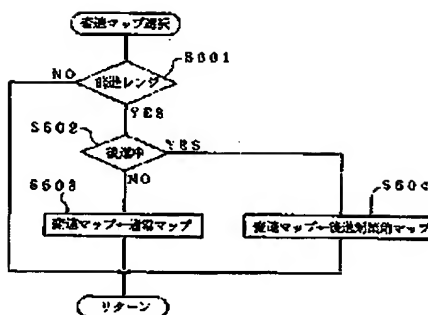
(37)

特開平10-153257

【図22】

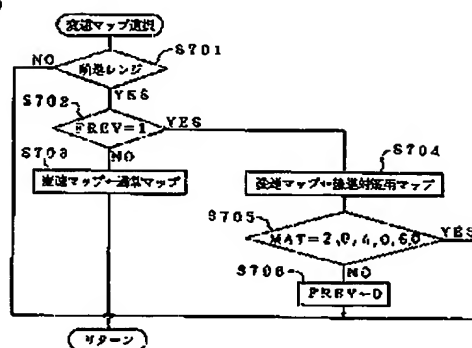


【図24】

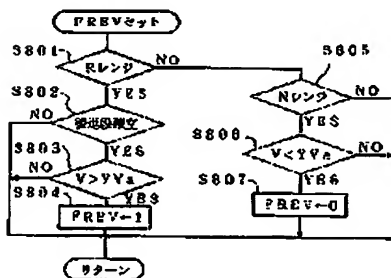


【図25】

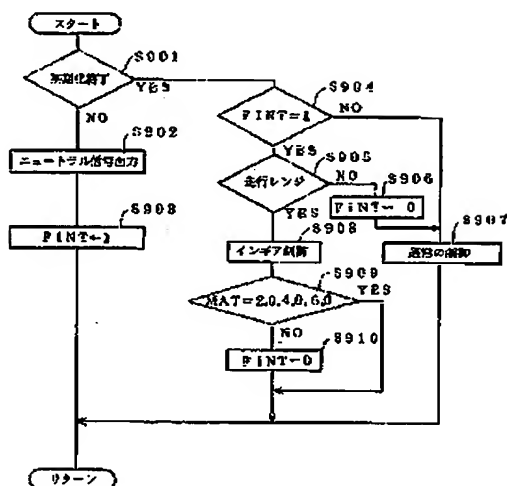
(A)



(B)



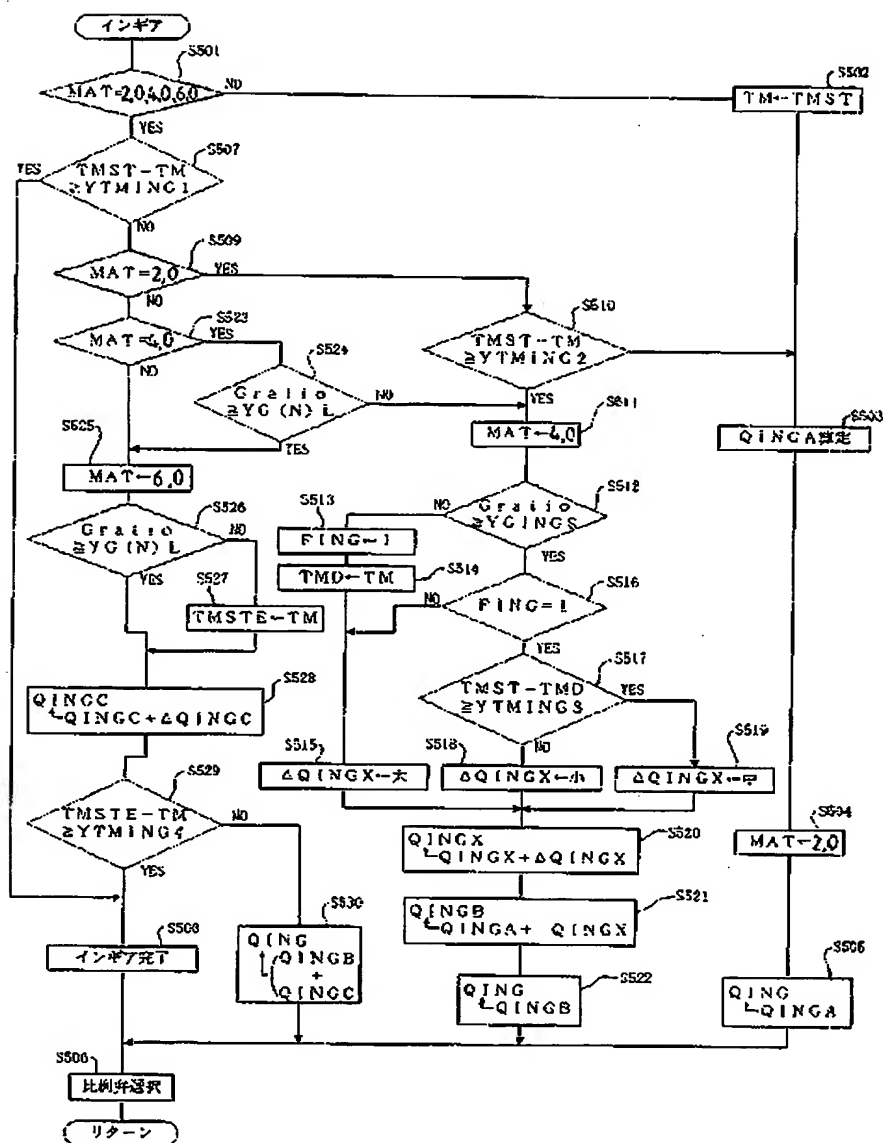
【図26】



(38)

特開平10-153257

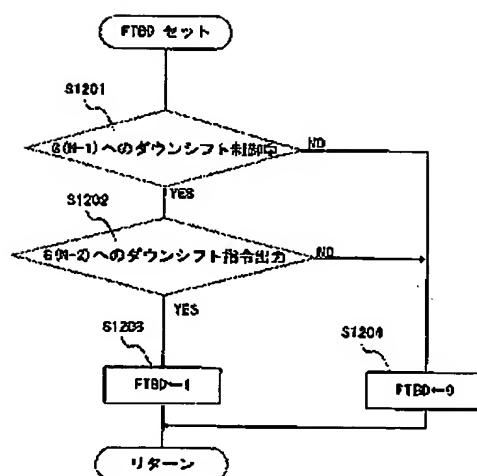
【図23】



(39)

特開平10-153257

【図27】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>°</sup>

F 1 6 H 59:45

識別記号

F I

(72)発明者 石橋 弘光

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 岡田 一雄

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内